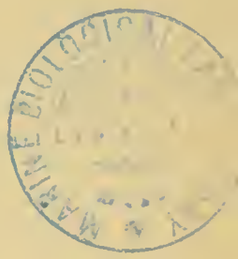
MBL/WHOI
0 0301 0087690 0



Die Xenophyophoren,

eine besondere Gruppe der Rhizopoden.

Von

Franz Eilhard Schulze,

Professor in Berlin.

Mit Tafel I—VIII.

Eingegangen den 30. März 1905.

C. Chun.

Kap. I. Geschichtliches.

In einer glänzenden, von zahlreichen trefflichen Abbildungen begleiteten Monographie[1]) hat uns im Jahre 1889 HAECKEL mit gewissen von der „Challenger"-Expedition erbeuteten Tiefsee-Organismen bekannt gemacht, welche einer eigenartigen Gruppe von Lebewesen angehören.

Zwar glaubte er selbst, diese größtenteils am Meeresgrunde festsitzenden Wesen (hauptsächlich wohl wegen der bei vielen derselben vorkommenden Stützfasern, welche an die Sponginfasern der Hornspongien erinnern, und wegen des auch vielen Hornspongien zukommenden reichlichen Gehaltes an Fremdkörpern) den Hornspongien zurechnen und sie eng an die Hornschwammfamilie der Spongeliden anschließen zu müssen, vermochte jedoch diese seine Ansicht nicht einwandfrei zu begründen, da bei dem wenig günstigen Erhaltungszustande des Materiales die feineren Bauverhältnisse des Weichkörpers und besonders die für den Spongiencharakter so wesentlichen Kragengeißelzellen sich nicht mit hinreichender Sicherheit hatten nachweisen lassen.

Bald darauf (im Jahre 1892) wurde eine hierher gehörige, auch von HAECKEL bereits studierte und „*Stannophyllum zonarium*" benannte Form von A. GOËS untersucht und ohne Berücksichtigung der HAECKEL'schen Arbeit unter dem Namen *Neusina agassizi* GOËS als eine Sandforaminifere beschrieben[2]).

Auf die Uebereinstimmung der *Neusina agassizi* GOËS mit *Stannophyllum zonarium* HAECKEL hat zuerst R. HANITSCH in der Zeitschrift „Nature", 1893, Vol. XLVII, S. 365 hingewiesen.

Da diese merkwürdigen Organismen seitdem nicht wieder Gegenstand eingehender Untersuchung gewesen sind, so entsprach ich gerne der Aufforderung des Leiters der deutschen Tiefsee-Expedition von 1898—99, Herrn Prof. C. CHUN, die von der „Valdivia" erbeuteten Objekte dieser Art zu bearbeiten. Gleichzeitig wurde mir auch von dem Leiter der amerikanischen „Albatross"-Expedition der Jahre 1899—1900, Herrn Prof. A. AGASSIZ, eine größere Anzahl hierher gehöriger Formen zur näheren Untersuchung überlassen. Und endlich hatte ich das Glück, von dem Direktor des British Museum of Natural History, Herrn Prof. RAY-LANKESTER — mit Zustimmung des Leiters der „Challenger"-Publikationen, Sir JOHN MURRAY und des Herrn Prof. E. HAECKEL — das von HAECKEL früher benutzte reiche Material der „Challenger"-

1) Report on the deep-sea Keratosa collected by H. M. S. „Challenger" during the years 1873—76, in: The Voyage of H. M. S. Challenger, Zoology, Vol. XXXII, Part 72.

2) On a peculiar type of arenaceous Foraminifer from the American tropical Pacific, in: Bulletin Mus. comp. Zool. of Harvard College, Vol. XXIII (5), p. 195—198.

27957

Expedition zum größten Teile für einige Zeit zur Vergleichung anvertraut zu erhalten. Allen diesen Herren Kollegen meinen verbindlichsten Dank hier auszusprechen, ist mir angenehme Pflicht.

Da ich mich bei der Mitteilung meiner eigenen Untersuchungsresultate trotz meiner abweichenden Auffassung der ganzen Gruppe an das von HAECKEL mit gewohnter Meisterschaft ausgearbeitete System möglichst eng anzuschließen und auch die von ihm gewählte Nomenklatur und Terminologie möglichst beizuhalten wünsche, will ich hier zunächst die Grundlinien seines Systemes bis zu den Gattungen hinab mitteilen und sodann diejenigen Formen, von welchen mir Repräsentanten zugänglich geworden sind, ausführlich beschreiben.

HAECKEL hat in seiner Monographie (l. c. S. 8 und 9) vier Familien seiner „Deap sea Keratosa" aufgestellt: nämlich 1) Ammoconidae, 2) Psamminidae, 3) Spongelidae und 4) Stannomidae.

Die ersteren, die Ammoconidae, stellte er wegen ihres „tubular canal-system on the Asconal type" als Cannocoela den drei letzteren gegenüber, welche wegen ihres „vesicular canal-system on the Leuconal type, with large flagello-chambers, similar to the Spongelidae" als Domatocoela zusammengefaßt wurden.

HAECKEL's Charakteristik der Ammoconidae (seu Cannocoela) lautet kurz: „No spongin-skeleton. Pseudo-skeleton composed of xenophya which are crowded in the maltha."

Unter den Domatocoela hat die Familie der Psamminidae folgenden Charakter „No spongin-skeleton. Pseudo-skeleton composed of xenophya, which crawded in the maltha" während die Spongelidae durch ein „spongin-skeleton reticular, composed of anastomosing fibres including xenophya" und die Stannomidae durch ein „spongin-skeleton fibrillar, composed of fibrillae, not anastomosing and never including xenophya" charakterisiert sind.

Von Ammoconidae hat HAECKEL 3 Gattungen aufgestellt, nämlich *Ammolynthus, Ammosolenia* und *Ammoconia.*

Die erste Gattung, *Ammolynthus*, wird definiert als „Ammoconidae with simple, tubular or urceolate, unbranched body. Distal end of the tubule with a simple opening (osculum)."

Die zweite Gattung, *Ammosolenia*, besteht aus „Ammoconidae with arborescent body, forming tubular branches, which are not connected by anastomoses. Each branch with a terminal opening (osculum)."

Die dritte Gattung, *Ammoconia*, welche der Familie den Namen gab, enthält „Ammoconidae of reticular shape, forming a network of anastomosing porous tubules, without oscula".

Zu der gleichfalls eines besonderen Sponginskelettes entbehrenden Familie der Psamminidae rechnet HAECKEL 3 Gattungen: *Psammina* HKL., *Holopsamma* CARTER (1885) und *Psammopemma* MARSHALL (1880).

Die erstere, *Psammina*, umfaßt „Psamminidae with a discoidal body, forming a thin and flat crust or plate the margin of which is provided with a series of oscula. The canal-system is expanded horizontally in a soft medullar mass, which is enclosed between two hard cortical plates (upper and lower plate) both full of xenophya."

Die zweite Gattung, *Holopsamma* CARTER 1885, enthält „Psamminidae with a massive tuberose or lumpy body, which bears groups of distinct oscula either on prominent ridges or on top of projecting lobes".

Die dritte Gattung, *Psammopemma* MARSHALL 1880, umfaßt „Psamminidae with an irregular massive or lumpy body, the surface of which is pierced everywhere by small dermal pores, but showing no larger openings or oscula".

Die durch ein anastomosierendes Gerüst von Sponginfasern mit eingeschlossenen Fremdkörpern charakterisierte Familie der Spongelidae enthält nach HAECKEL außer *Spongelia* und verwandten Spongiengattungen folgende beiden Gattungen: 1) *Cerelasma* HKL. und 2) *Psammophyllum* HKL.

Die erstere, *Cerelasma* HKL., umfaßt „Spongelidae with reticular sphaerical or tuberose body, composed of numerous anastomosing branches, each branch supported by a peculiar reticular framework of thin spongin-lamellae. These, as well as the maltha, enclose numerous xenophya, which are usually enveloped by a spongin sac".

Die zweite Gattung, *Psammophyllum* HKL., besteht aus „Spongelidae with foliaceous or flabellate body, supported by a network of homogenous spongin-fibres of nearly equal thickness, which enclose manifold xenophya. Maltha clear, also often filled with xenophya".

Die vierte, durch ein fibrilläres Sponginskelett ohne Anastomosen oder netzförmige Verbindung der Fibrillen ausgezeichnete Familie der Stannomidae besteht aus den 3 Gattungen *Stannophyllum* HKL., *Stannarium* HKL. und *Stannoma* HKL.

Die Gattung *Stannophyllum* HKL. umfaßt „Stannomidae with a thin foliaceous or flabelliform body, arising vertically from a single short pedicle".

In der zweiten Gattung *Stannarium* HKL. befinden sich „Stannomidae with branched lamellar body, forming vertical plates, which arise as lateral branches from a primary flabelliform body".

Die dritte Gattung, *Stannoma* HKL., umfaßt „Stannomidae with arborescent body, divided into numerous free or anastomosing cylindrical branches".

Da sich unter dem mir zugängigen Material kein Vertreter der Ammoconidae HKL. befindet, will ich diese zunächst außer acht lassen und meine Mitteilungen auf die 3 übrigen Familien der Psamminidae, Spongelidae und Stannomidae beschränken, von deren jeder mir Repräsentanten teils in dem bisher noch nicht bearbeiteten Materiale der „Valdivia"- und „Albatross"-Expedition, teils in einigen der schon von HAECKEL studierten und mir jetzt aus dem British Museum of Nat. Hist. geliehenen Stücken der „Challenger"-Expedition zu Gebote stehen.

Dabei muß ich aber von vornherein bemerken, daß ich die von HAECKEL zu der Hornspongienfamilie Spongelidae mit der typischen Gattung *Spongelia* NARDO gestellten Gattungen *Cerelasma* und *Psammophyllum* nach dem Ergebnis meiner eigenen Untersuchungen nicht als Spongien anerkennen kann, und daß ich *Cerelasma* HKL. zu den Psamminidae ziehen, *Psammophyllum* HKL. aber zu den Stannomidae stellen und zwar mit der Gattung *Stannophyllum* vereinigen muß.

Da nun diese beiden letzteren (an sich wohl charakterisierten und leicht zu unterscheidenden) Familien zwar in ihren wichtigsten Bau- und Organisationsverhältnissen übereinstimmen, jedoch von allen anderen bekannten Organismengruppen beträchtlich abweichen, bilde ich daraus (innerhalb der Rhizopoden) eine besondere Gruppe, welche ich nach einem ihrer auffälligsten und bei allen zugehörigen Arten deutlich ausgeprägten Organisationscharakter, nämlich dem so hoch entwickelten Fremdkörper-(= „Xenophya" HAECKEL) Gerüst „*Xenophyophora*" nenne.

Kap. II. Beschreibung des systematisch geordneten Materiales.

A. Psamminidae (HKL.) F. E. SCH.

Als Familie der Psamminiden fasse ich alle Xenophyophoren zusammen, welche keine „Linellen" besitzen.

Dahin gehören die Gattungen *Psammetta* F. E. SCH., *Psammina* HKL., *Cerelasma* HKL., *Holopsamma* CARTER und *Psammopemma* W. MARSHALL.

Ich beginne die Beschreibung mit einer von der „Valdivia" heimgebrachten neuen Art (für welche ich auch einen neuen Gattungsbegriff „*Psammetta*" habe schaffen müssen), weil mich das Studium derselben am besten über die wichtigsten Organisationsverhältnisse der ganzen Gruppe aufgeklärt hat.

I. *Psammetta* F. E. SCH. n. g.

Von der deutschen Tiefsee-Expedition wurde an der Station 250, dicht vor der ostafrikanischen Küste, NO. von Dar-es-Salam — 1° 47,8′ S. Br. und 41° 58,8′ O. L. — in 1668 m Tiefe auf blauem Globigerinen-Schlickgrund in mehreren Exemplaren eine Xenophyophore erbeutet, welche in ihrer Gestalt auffallende Aehnlichkeit mit der Form eines menschlichen Blutkörperchens hat und welcher ich deshalb den Speciesnamen „*erythrocytomorpha*" gegeben habe.

1. *Psammetta erythrocytomorpha* F. E. SCH. n. sp.

Annähernd kreisrunde Scheiben von 2—3 cm Breite, welche an jeder ihrer beiden Flachseiten eine gleichförmige, seichte, dellenförmige Vertiefung aufweisen, während der meist schwach vorgewölbte Rand abgerundet ist. Die ziemlich gleichmäßige Dicke dieser Randpartie hängt im allgemeinen von der Größe der ganzen Scheibe ab und variiert zwischen 5 und 12 mm. Die Scheibenmitte hat gewöhnlich nur die halbe Dicke des Scheibenrandteiles; doch ist diese Dickendifferenz im allgemeinen bei größeren Scheiben beträchtlicher als bei kleinen. Ausnahmsweise kommen auch Stücke mit nahezu planen Seitenflächen vor.

Die etwas rauhe Oberfläche dieser Erythrocyten-förmigen Scheiben erscheint überall so durchaus gleichmäßig, daß irgend welche Befestigung an einer Unterlage ausgeschlossen werden kann. Vielmehr muß man annehmen, daß sie vollkommen frei am Meeresgrunde gelegen haben. Auch habe ich niemals einen erheblichen Unterschied zwischen den beiden Seitenflächen bemerkt, welcher etwa darauf hindeuten könnte, daß eine derselben beim flachen Aufliegen für die Unterseite disponiert erscheinen könnte.

Die Konsistenz der ganzen Gebilde ist die eines derben Filzes und in allen Teilen gleichmäßig.

Ihre überall gleiche Farbe entspricht gewöhnlich einem dunkelbräunlichen Olivengrün. An einigen Exemplaren läßt sich jedoch an der ganzen Oberfläche eine fast farblose, durchscheinend dünne Rindenschicht wahrnehmen (Taf. I, Fig. 2), welche in anderen Fällen von ein-

gedrungener, feinkörniger, gelblicher Schlickmasse durchsetzt ist. Von kommensalen Hydroiden oder anderen Raumparasiten habe ich nichts bemerkt.

Nimmt man die Lupe zu Hilfe, so erkennt man ein ziemlich dichtes Gewirr von Kieselspongiennadeln, welche den ganzen Körper durchsetzen und ein recht derbes, gleichartiges, filzähnliches Gerüst bilden. An der Oberfläche stehen die Enden radiär gerichteter Spongiennadeln ein wenig, aber überall ziemlich gleichweit vor. Zwischen den oberflächlich gelegenen Nadeln schimmern jedoch die schwach kolbig verdickten Enden zahlreicher dunkler verästigter Stränge durch, welche bis nahe an die Oberfläche emporragen. Dazwischen sieht man minder zahlreich schmalere, hirschgeweihähnlich verästigte Stränge von hellgelblicher Farbe.

Bei Anwendung etwas stärkerer Vergrößerungen bemerkt man zwischen allen diesen Gebilden noch andere, kleine, unregelmäßig zerstreute Fremdkörper, hauptsächlich Radiolarien und (spärlicher) Foraminiferen.

Genaueren Aufschluß über die Zusammensetzung und den gröberen Bau dieser Körper gewann ich durch folgendes Verfahren:

Ein ganzes Exemplar der *Psammetta cryothrocytomorpha* wurde zunächst längere Zeit in verdünnter Salzsäure und sodann nach dem Auswaschen mit Wasser in einem Gemisch von Flußsäure und Alcohol absolutus (zu gleichen Teilen) maceriert, um sämtliche Kalk- und Kieselgebilde zu zerstören und zu lösen. Nach wiederholtem Auswaschen mit Alkohol und schließlich mit Wasser erhält man dann ein sehr lockeres und leicht zerreißliches System der fast isolierten dendritisch verästelten, etwas knotigen, ca. 100 μ dicken, dunkel-grünlichbraunen Stränge von rundlichem Querschnitt, und dazwischen (in weit geringerer Anzahl) die weißlichen oder hellgelben Stränge von einer etwas anderen, mehr hirschgeweihähnlichen Gestalt und geringerer Dicke. Außerdem finden sich noch zarte, durchscheinende Flocken, welche den Eindruck kollabierter Membranen machen.

Wendet man endlich 200—500-fache Mikroskopvergrößerungen an und untersucht zunächst einfache Zupfpräparate oder Schnitte verschiedener Dicke aus unveränderten Spiritusexemplaren, so überzeugt man sich leicht, daß alle bisher erwähnten Gebilde, also sowohl die von Haeckel passend als „Xenophya“ zusammengefaßten Fremdkörper (d. h. Spongiennadeln, Radiolarien, Foraminiferen) etc., als auch die dunkel-olivenbraunen und die weißlichen verästigten Stränge sämtlich von dünnen, membranösen Skeletthüllen umkleidet und an den gegenseitigen Berührungsstellen dieser Hüllen durch eine spärliche Kittmasse untereinander verbunden sind; wodurch eben das Ganze seine Festigkeit und seinen inneren Zusammenhang erhalten hat. Doch haben die Einzelhüllen der verschiedenen Kategorien von Bestandteilen eine recht verschiedene Stärke und Festigkeit. Während nämlich die Hüllen der Xenophyen im allgemeinen nur dünn und zart erscheinen, sind die zur Umhüllung der dunklen Stränge dienenden Röhren schon erheblich fester und gar die Scheiden der weißlichen, hirschgeweihförmigen Stränge bedeutend derber, so daß wir zu der Annahme gedrängt werden, daß die beiden letzteren selbständigen Röhrensysteme als wesentliche Teile des ganzen Organismus aufzufassen sind, während jenes zarte und ganz unregelmäßige Lamellensystem, welches die Xenophyakörper umschließt und verbindet, weniger charakteristischen Bau hat, und nur als ein Bindemittel für diese zum Stützgerüst verwandten Fremdkörper angesehen werden kann.

Indem ich zunächst absehe von einer eingehenden Schilderung der äußerst mannigfachen Fremdkörper der Xenophya, welche übrigens schon in HAECKEL's Monographie vortrefflich beschrieben und abgebildet sind, will ich zuerst die erwähnten, dendritisch verzweigten, olivenbraunen und sodann die hirschgeweihähnlich verästigten, weißgelblichen Stränge beschreiben.

Bei Anwendung stärkerer Vergrößerungen erkennt man an dünnen Schnitten leicht, daß jene dunklen Stränge erfüllt sind mit grünlichbraunen Ballen, wie sie zuerst im Jahre 1852 von MAX SCHULTZE[1]) in seiner *Gromia (Hyalopus) dujardinii* entdeckt, dann von RHUMBLER[2]) und von SCHAUDINN[3]) näher beschrieben sind. RHUMBLER und SCHAUDINN haben diese bei vielen schlickbewohnenden Foraminiferen vorkommenden braunen Klumpen als Kotballen gedeutet und letzterer hat sie auf meinen Vorschlag „Sterkome" genannt.

Ich werde danach die dendritisch verzweigten dunklen Stränge einfach als „Sterkomare" bezeichnen. Dagegen erscheinen in den hellgelblichen, hirschgeweihartig verästelten Strängen zahlreiche kleine, ovale, stark lichtbrechende Körnchen, für welche ich hier den Namen „Granellen" einführen will. Die hellen Stränge selbst aber mögen nach diesen ihren auffälligsten Inhaltsgebilden „Granellare" heißen.

Die Sterkomare.

Um die durch ihre dunkel-olivenbraune Farbe überall und bei jeder Behandlung leicht in die Augen fallenden Sterkomare zunächst in ihrer Gestalt, Größe und Verbindung ausreichend kennen zu lernen, sind weder einfache Zupfpräparate noch feine Durchschnitte besonders geeignet; denn an solchen kann man stets nur uncharakteristische Bruchstücke derselben gewinnen, welche keinen sicheren Schluß auf die Gesamtform gestatten. Viel weiter kommt man durch das schon oben S. 7 geschilderte Macerationsverfahren mittelst der die Xenophya zerstörenden und alle zarteren Kittmassen oder -häute lösenden oder lockernden Salzsäure und Flußsäure.

Hierdurch habe ich eine derartige Auflockerung des ganzen Verbandes und eine solche Isolierung nicht nur der starkwandigen hellen Granellare, sondern auch der weniger festen und bedeutend mürberen dunkeln Sterkomare erzielt, daß sich beide Systeme nach oft wiederholtem Schütteln und Erschüttern sowie durch recht vorsichtiges Auseinanderdrängen der mannigfach verschlungenen heterogenen Teile mittelst derber glatter Nadeln unter der stereoskopischen Binokularlupe voneinander lösen und auf große Strecken hin völlig isolieren ließen. An derartigen Präparaten, wie sie in natürlicher Größe in der Fig. 4 der Tafel I und in 10-facher Vergrößerung in Taf. I, Fig. 5—7 naturgetreu dargestellt sind, läßt sich Gestalt und Anordnung der Sterkomare am besten studieren. Ihre im ganzen einen rundlichen, zuweilen auch hie und da etwas komprimierten Querschnitt von 0,1—0,2 mm zeigenden Zweige sind selten ganz gleichmäßig, vielmehr in der Regel mehr oder minder knotig verdickt. Die Art der Verzweigung variiert ebenso wie die Form, Länge und Dicke der einzelnen Aeste. Gewöhnlich sehe ich ein schmächtiges, nahezu gerades und keine oder nur wenige kurze Seitenästchen abgebendes Hauptstämmchen aus der centralen Region der ganzen Scheibe hervortreten und sich auf seinem Wege

1) MAX SCHULTZE, Ueber den Organismus der Polythalamien, 1852, S. 21.
2) L. RHUMBLER, in: Nachrichten Göttinger Ges. d. Wiss., 1892, No. 12, S. 2—3.
3) SCHAUDINN, Ueber *Hyalopus*, in den Sitzungsberichten der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin, 1894, S. 14—22.

gegen den Scheibenrand an seinem verbreiterten Distalende unter mäßig spitzem Winkel dichotomisch teilen. Auch seine beiden ersten Zweige, welche ebenfalls meistens noch ziemlich gerade und astlos sind, teilen sich in der Regel dichotomisch. Ja es kann sogar eine mehrmalige dichotomische Verzweigung stattfinden.

Gegen das Ende der ganzen Zweige tritt dann aber gewöhnlich ein etwas anderer Modus der Verästelung ein, insofern die bedeutend kürzeren, meist schwach, aber unregelmäßig gebogenen und etwas verdickten Endäste entweder zu mehreren (3—5) von einem Ende eines der größeren Zweige aus nach verschiedenen Seiten divergieren, oder indem ein größerer Zweig mit oft ziemlich kurzen Seitenästchen mehr oder weniger reichlich besetzt erscheint.

Alle solche letzten End- oder Seitenästchen sind knotig verdickt und enden blind abgerundet. Nicht selten zeigen sie auch eine schwache kolbige Terminalverdickung.

Eine netzförmige Verbindung oder auch nur gelegentliche Anastomosen habe ich weder zwischen benachbarten Bäumchen noch zwischen den Aesten ein und desselben Bäumchens bemerkt.

Lage und Anordnung dieser Bäumchen läßt sich am besten an völlig ausmacerierten, aber nur wenig gelockerten Scheiben erkennen. Hier sieht man deutlich, daß die terminalen Endäste fast immer rechtwinklig zur Oberfläche gerichtet sind und diese beinahe erreichen, daß ferner die meisten Seitenäste der gewöhnlich vom Scheibencentrum ausgehenden Bäumchen in den tieferen Regionen der Scheibe, sich verästelnd, enden. Solche Zweige, welche in längerer Ausdehnung in der Nähe einer Scheibenfläche vom Centrum zum Scheibenrande hinziehen, pflegen ihre Aestchen alle von ihrer, der nahen Scheibenseitenfläche zugewandten Seite abgehen zu lassen, so daß sie wie einseitig gefiedert erscheinen.

Leider ist es mir nicht gelungen, die zweifellos im Scheibencentrum befindlichen letzten centralen Enden der Bäumchen nachzuweisen. Ich vermute, daß sie sehr brüchig und schwer zu erhalten sind.

Die schon oben S. 7 kurz erwähnte schlauchförmige Hülle, welche sämtliche Teile der Sterkomare umschließt, besteht aus einer zarten, hyalinen, leicht gelblich durchscheinenden homogenen Membran, welche meistens wie eine Wursthaut dem Inhalte überall eng anliegt und nur an solchen Stellen, wo der Inhalt durch Zerrung oder aus anderen Ursachen zerrissen ist, sich von einem Rißende zum anderen, stark verengt, hinüberspannt. Wegen der großen Zartheit dieser membranösen Hülle zerreißt sie leicht bei Zerrungen, besonders an den blinden Distalenden, und zumal nach Einwirkung stärkerer Macerationsmittel.

Oeffnungen konnte ich an den distalen Zweigenden nicht mit Sicherheit erkennen. Während die Innenfläche der röhrenförmigen Hülle überall gleichmäßig glatt ist, erscheint ihre Außenfläche hier und da rauh oder zackig, besonders durch die zahlreichen Verlötungen mit anliegenden Xenophyen, zumal mit großen Spongiennadeln, aber auch gelegentlich mit Granellaren. Solche Verlötungen erkennt man am besten an Schnitten da, wo mehrere Granellare quer getroffen sind, aber auch an solchen Sterkomaren, welche durch Zerzupfen auf längere Strecken isoliert, durch geringe Kittmasse teils mit den Fremdkörpern der Xenophya, teils mit Bruchstücken von Granellaren, d. h. mit deren Hüllen so fest verbunden sind, daß sie beim Zerzupfen nur schwer oder gar nicht von diesen getrennt werden können, ohne zu zerreißen. Gerade diese Verlötung der Sterkomare mit den Xenophya bedingt aber hauptsächlich ihre sichere Lagerung und ihren festen Zusammenhalt.

Die lockere, krümliche, dunkel-grünlichbraune Inhaltmasse der Sterkomare, welche deren Lumen ziemlich gleichmäßig, ohne Andeutung eines centralen Ganges erfüllt, besteht in der Hauptsache aus Sterkomen, jenen rundlichen, schon oben erwähnten mikroskopischen Gebilden, welche MAX SCHULTZE in seiner bekannten Arbeit „Ueber den Organismus der Polythalamien", 1854, S. 21, bei *Gromia* (*Hyalopsus*) *dujardinii* M. SCHULTZE auffand und folgendermaßen beschrieben hat: „Eigentümlich verhält sich wie in ihren kontraktilen Fäden so auch in ihrem Körperinhalte die *Gromia dujardinii*. Die Hauptmasse der in eine feinkörnige Grundsubstanz eingebetteten geformten Bestandteile bilden hier gekörnte, runde oder ovale, auch unregelmäßig gestaltete Körperchen von 0,003'''—0,906''' Durchmesser. Dieselben sind scharf konturiert, zähe, von bräunlicher Farbe, und unterscheiden sich durch ihre chemischen Reaktionen von allen bisher bekannten ähnlich geformten Elementarteilen. Ihre hartnäckige Resistenz gegen Kali- und Natronlauge fällt nicht weniger auf als die Unlöslichkeit in konzentrierten Mineralsäuren, selbst Schwefelsäure. Alkohol und kochender Aether verändern sie nicht, Zucker und Schwefelsäure bringen keine rote Farbe hervor, Jod und Schwefelsäure färben sie schwärzlich mit einem Stich ins Violette. Die einzige organische Substanz, mit welcher sie demnach einige Aehnlichkeit zeigt, ist Cellulose. Doch spricht die Resistenz gegen Schwefelsäure, in welcher Cellulose zerfließt, und die zähe Konsistenz, sowie der Körncheninhalt unserer Körperchen gegen die Identität. Sie erfüllen die jüngsten wie die ältesten Exemplare ganz gleichmäßig, ohne daß andere als Größenunterschiede bei ihnen vorkommen. Bei keiner anderen Rhizopode habe ich je ähnliche Körperchen gefunden, und können sie demnach als charakteristisch für *Gromia dujardinii* gelten."

Im Jahre 1884 wurden MAX SCHULTZE's Angaben im wesentlichen bestätigt von GRUBER[1]), welcher ganz ähnliche Gebilde in einer *Gromia* spec. fand und sie mit dem Verdauungsprozeß in Beziehung zu bringen Neigung hatte.

RHUMBLER[2]) fand im Jahre 1892 diese Körperchen bei *Saccamina sphaerica* M. SARS, bei *Truncatulina lobatula* und *Hyperammina friabilis* BRADY. Er sagt l. c. S. 2: „Es sind kugelige, manchmal auch ellipsoide Körper von sehr verschiedener Größe und etwas durchscheinendem Aussehen. Ihre Färbung variiert in allen Nuancen des Grau und Braun. Man trifft sie in der Regel vereinzelt hier und da im Weichkörper zerstreut; oft aber sind sie auch zu großen Ballen vereinigt, welche von einer gemeinsamen glashellen Membran umgeben werden. Zwischen ihnen findet man dann meist noch blaugrüne, grüngelbe bis gelbrote, um vieles kleinere Körperchen von ganz anderem, oft traubig gestaltetem Aussehen. Die grauen Kugeln widerstehen Säuren und Alkalien in gleicher Weise. Ich fand in ihnen einigemale Reste von Diatomeenschalen, Spongiennadeln und sonstige kleine Fremdpartikel eingelagert, so daß ich in Anbetracht der großen Aehnlichkeit, welche diese Gebilde mit Schlickmassen haben, die man etwa durch Rollen eines Deckglases zu künstlichen Kugeln geformt hat, sie für Fäkalkugeln halte." Etwas ausführlicher bespricht RHUMBLER diese merkwürdigen Gebilde im Jahre 1894 in seiner Arbeit über *Saccamina sphaerica* M. SARS[3]).

1) GRUBER, Die Protozoen des Hafens von Genua, 1884, S. 21.

2) RHUMBLER, Eisenkiesablagerungen im verwesenden Weichkörper von Foraminiferen, in: Nachrichten der Göttinger Gesellschaft der Wissensch., 1892, No. 12, S. 2—3.

3) Zeitschrift für wiss. Zool., 1894, Bd. LVII, S. 563 u. ff.

Hier bezeichnet er als „Fäkalballen“ die Gesamtheit der vom Weichkörper während des Defäkationsvorganges ausgestoßenen Schlickkugelmassen, die zu einem oft sehr regelmäßig gestalteten Paket vereinigt sind und von einer gemeinsamen, glashellen, durchsichtigen Membran, „der „Glasmembran“ umschlossen werden“. „Das Vorkommen von Fäkalballen in leeren Gehäusen erklärt sich durch ihre Resistenz gegen chemische Einwirkungen.“

In einer Mitteilung, welche Schaudinn im Jahre 1894[1]) über den von Max Schultze als *Gromia dujardinii*, von ihm selbst aber als *Hyalopus dujardinii* bezeichneten Rhizopoden gemacht hat, schließt er sich noch in der Auffassung der Bedeutung der braunen Kugeln zunächst an Gruber an, indem er l. c. S. 19 sagt: „Aus diesen Beobachtungen schließe ich, daß die Kerne und braunen Körper gemeinsam die Assimilation der Nahrung besorgen.“ Doch giebt er bereits in derselben Arbeit, l. c. S. 21, an, daß die braunen Körper und Nahrungsreste, nach der Bildung der Schwärmsporen zurückbleibend, die eine Hälfte der Schale ausfüllen, während sich in der anderen Hälfte die Schwärmer lebhaft bewegen.

Ausführliche Mitteilungen über die Sterkome hat Schaudinn sodann in seinen Untersuchungen über *Trichosphaerium sieboldi* Schneider[2]) gemacht. Zunächst giebt er an, daß er diese braunen Körper nicht nur bei *Hyalopus* und *Trichosphaerium*, sondern auch bei fast allen in der Bucht von Bergen studierten schlammbewohnenden Meeresrhizopoden gefunden habe. Die Angaben von Max Schultze und Rhumbler konnte er im wesentlichen bestätigen und des letzteren Auffassung von der Fäkalnatur der Sterkome durch Fütterungsversuche mit unveränderlichen Substanzen, wie chinesische Tusche, Berliner Blau etc., erhärten. Es bildeten sich nämlich aus diesen Farbstoffkörnchen in Vakuolen des Rhizopodenweichkörpers zusammengedrängte Klümpchen, welche schließlich ganz den Charakter typischer Sterkome annahmen und häufig auch außerhalb des Rhizopodenkörpers, frei am Boden liegend, also ausgestoßen, gefunden wurden. Manche dieser Farbstoffsterkome blieben oft längere Zeit (2 Monate und darüber) im lebenden Plasmakörper. Unter bestimmten Bedingungen, z. B. in ganz reinem Wasser, wurden sie jedoch sämtlich ausgeworfen.

Daß nun jene braunen Körperchen, welche den größten Teil des Inhaltes der verästelten dunklen Sterkomare von *Psammetta erythrocytomorpha* ausmachen, wirklich mit diesen als Fäkalmassen erwiesenen Sterkomen von *Hyalopus* und vielen schlickbewohnenden Foraminiferen nicht nur in ihrer ganzen Erscheinung, sondern in jeder Beziehung übereinstimmen, lehren die Ergebnisse meiner Untersuchung, über welche ich jetzt berichten will.

Die Gestalt variiert vorwiegend zwischen der einer einfachen glatten Kugel und eines mehr oder minder gestreckten Ellipsoids, kann jedoch auch knollig sein oder kurze lappige Fortsätze verschiedener Form aufweisen. Seltener sind unregelmäßig eckige oder in spitze Zipfel ausgezogene Formen. Die Größe schwankt zwischen 10 und 40 μ und beträgt im Durchschnitt etwa 20 μ.

Die Oberfläche erscheint stets ganz glatt. Wo spitze oder unregelmäßige zackige Vorsprünge vorkommen, rühren solche von vorstehenden Fremdkörpern her.

Die Konsistenz erweist sich bei Druck, Zerrungen und Zerreißungen als zäh-elastisch, etwa wie bei einer derben Gallerte.

1) Sitzungsber. der Ges. naturforschender Freunde in Berlin, Jahrg. 1894. No. 1, S. 14—22.
2) Abhandl. der Kgl. Preuß. Akad. d. Wiss. zu Berlin vom Jahre 1899, S. 45 u. ff.

Die Farbe variiert von einem hellen Gelbgrau bis zu einem dunklen Olivengrünlichbraun. Auch finden sich nicht selten ganz schwarze Sterkome.

Sehr charakteristisch ist der Umstand, daß ihre an sich farblose und gleichmäßig durchscheinende gallertige organische Grundlage stets reichlich durchsetzt ist von dunklen, oft ganz schwarzen Körnchen mannigfacher Form, Größe und Beschaffenheit. Von ganz minutiösen, selbst bei starker Vergrößerung noch staubartig erscheinenden Partikeln bis zu 3 μ großen Kugeln, Knollen oder Klümpchen von stärkerem Lichtbrechungsvermögen und meist dunkler bis schwarzer Färbung kommen alle Größen vor. Dabei sind aber die in den Sterkomen überaus häufig ganz oder teilweise fest eingeschlossenen oder eingebackenen Fremdkörper verschiedenster Art noch gar nicht mitgerechnet. Es ist kaum möglich, sich von der Mannigfaltigkeit dieser Einschlüsse eine ausreichende Vorstellung zu machen. Bald trifft man Kieselkörnchen, Bruchstückchen von Spongiennadeln, von Diatomeenschalen und zahlreiche mehr uncharakteristische Partikel unorganischer Natur, bald sind es Teile von organischen Gebilden verschiedener Art, Bruchstücke von Cellulosemembranen, oder Arthropodenschalen, geknitterte oder zusammengefaltete chitinige Häutchen zweifelhafter Herkunft u. s. w., genug, alles was im gewöhnlichen Meeresbodenschlick zu finden ist. Besonders wichtig erscheint mir das Vorkommen sehr kleiner, glatter, rundlicher oder gestreckter, stark lichtbrechender und völlig farbloser Körnchen, von mir Granellen genannt, welche teils in den Sterkomen eingebacken, teils frei zwischen denselben häufig vorkommen (Taf. I, Fig. 13, 14 und 16). Uebrigens will ich hier gleich erwähnen, daß sich auch zwischen den Sterkomen ganz die nämlichen größeren Fremdkörper mannigfachster Bildung in Menge vorfinden wie in denselben; doch sind dies meist etwas größere Gebilde, deren Herkunft gewöhnlich deutlich ist. Da finden sich z. B. Bruchstücke von Kieselspongiennadeln, Diatomeenschalen, Radiolarienskelettstücke, des Kalkes beraubte Foraminiferenschalen, Teile von Chitinpanzern, Fragmente von Cellulosehäuten und dergleichen mehr. Die meisten der organischen Gebilde dieser Art werden durch kochende Schwefelsäure leicht vollständig gelöst, während die Spongiennadeln und andere Kieselgebilde dabei unverändert bleiben. Niemals aber habe ich an diesen Fremdkörpern auch nur eine Spur von verdaulicher organischer Masse gefunden. Es handelt sich also um unverdauliche Nahrungsreste in derselben Verfassung, wie sie in den Kotballen der verschiedensten Schlammbewohner stets in Menge zu finden sind und diese selbst zum größten Teil bilden, nur zusammengehalten von wenig organischer Kittmasse, welche auch zugleich zur Glättung der Oberfläche dient (Taf. I, Fig. 16).

Mit Erstaunen haben alle bisherigen Untersucher der Sterkome deren Widerstandsfähigkeit gegen die kräftigsten chemischen Reagentien, sowohl Alkalien als auch die stärksten Mineralsäuren, wahrgenommen. In Ammoniak und in Kalilauge werden sie zwar blasser, aber nicht gelöst. Sogar durch kochende Schwefelsäure werden sie nicht zerstört, sondern nur stark geschwärzt. Diese Thatsache allein reicht schon aus zum Beweise, daß die Sterkome keine Plasmagebilde oder gar echte Zellen sein können, und spricht deutlich dafür, daß es sich um unverdauliche Nahrungs- und Stoffwechselresiduen, mit anderen Worten „Kotballen“ handelt, als was sie ja auch schon von RHUMBLER und SCHAUDINN gedeutet sind.

Bemerkenswert ist der Umstand, daß die kleinen, stark lichtbrechenden, farblosen Körnchen, die Granellen, welche sich zerstreut bald in, bald zwischen den Sterkomen finden, ebensowenig wie diese selbst durch die stärksten Mineralsäuren zerstört werden und auch kochender

Schwefelsäure widerstehen. Bei der näheren Besprechung der Granellare werde ich auf diese Granellen näher einzugehen haben.

Außer den vorhin erwähnten isoliert liegenden verschiedenartigen Fremdkörpern kommen nun aber in den Sterkomaren teils ganz frei zwischen den Sterkomen, teils diesen anklebend oder selbst (seltener) in ihnen eingebacken noch ganz eigenartige unorganische Gebilde von 1—10 μ. Durchmesser in wechselnder Menge vor, welche sich durch kugelige, knollige oder traubige Form, glatte Oberfläche, starkes Lichtbrechungsvermögen und besonders durch eine leuchtende gelbrote bis granatrote Farbe auszeichnen. Diese hyalinen gelbroten Körperchen stimmen mit den in schlammbewohnenden Foraminiferen verschiedener Art von Rhumbler und Schaudinn[1]) zwischen den Sterkomen aufgefundenen und von Rhumbler als Xanthosome bezeichneten Gebilden hinlänglich überein, um annehmen zu dürfen, daß sie mit denselben gleicher Natur und daher auch ebenso zu benennen sind.

Um die noch nicht bekannte chemische Natur dieser in Wasser, Spiritus, Aether und Schwefelkohlenstoff unlöslichen Xanthosome näher zu erforschen, behandelte ich sie zunächst mit Salzsäure, durch welche sie entfärbt wurden. Ebenso verlieren sie in Schwefelsäure und in Salpetersäure bald ihre Farbe und werden kalt langsam (beim Kochen schnell) zerstört. In Essigsäure lösen sie sich nicht, ebensowenig in Kalilauge, wobei auch die Farbe unverändert bleibt.

Die Granellare.

Die zwischen den braunen Sterkomaren unregelmäßig verteilten hellgelben Granellare bilden zwar auch ein Strangsystem, zeigen aber eine etwas abweichende Form und Verzweigungsweise und sind erheblich dünner als jene.

Durch Einwirkung von Kalilauge lassen sie sich leicht isolieren.

Ihre derbe Skeletthülle umschließt den weichen Inhalt im allgemeinen so vollständig und gleichmäßig, daß sie die äußere Form ohne weiteres wiedergiebt. Diese ist daher auch an den einzelnen, sich sehr leicht voneinander lösenden Abschnitten deutlich zu erkennen, läßt sich aber in ihrer Gesamtheit nicht mit gleicher Sicherheit feststellen, da die ältesten Partien nicht immer als solche zu erkennen sind. Auch bilden sie nicht, wie die Sterkomare, radiär gerichtete Bäumchen, sondern ein mehr oder minder weitläufiges Gerüst ohne bestimmte Richtungsorientierung. Eine netzförmige Verbindung der Aeste ist nirgends nachzuweisen. Den Charakter der Verzweigung kann man, wie das schon oben wiederholt geschehen ist, im allgemeinen als „hirschgeweihähnlich“ bezeichnen; doch verlangt derselbe im einzelnen noch eine nähere Beschreibung.

Von dem verbreiterten Ende eines nahezu geraden Stämmchens, dessen Ursprung zu ermitteln mir zwar nicht sicher gelungen ist, welches aber wahrscheinlich immer mit einem Sterkomar kommuniziert oder doch kommunizierte, gehen gewöhnlich unter einem spitzen oder annähernd rechten, seltener stumpfen Winkel zwei Hauptäste ab, welche, mit einzelnen knotigen Anschwellungen versehen, sich alsbald von einer dreieckigen Endverbreiterung aus wieder

1) Rhumbler, Zeitschr. wiss. Zool., Bd. LVII, 1894, S. 566.

gabeln. Je nachdem nun von diesen Zweigen nur einseitig schräge Ausläufer abgehen oder neue dichotomische Teilungen, jedesmal mit Endverbreiterung, erfolgen, nähert sich der Verästelungstypus mehr dem der Hirschgeweihe oder einer etwas unregelmäßigen Dichotomie. An den letzten Endästen fand ich in der Regel eine terminale Oeffnung des wie quer abgestutzt endenden Skeletschlauches. Sehr auffällig und für den Formcharakter der Granellare im Gegensatze zu den Sterkomaren bezeichnend ist nun außer den dreieckigen Verbreiterungen an den Verzweigungsstellen besonders das ziemlich häufige Vorkommen von isoliert abgehenden, gewöhnlich nur kurzen Seitenzweigen, welche oft an ihrem sich etwas verschmälerten Distalende ein kleines kugeliges, nacktes, granellenreiches, weiches Klümpchen verschiedener Größe tragen. Bemerkenswert erscheint mir der Umstand, daß diese terminalen Klümpchen der deckenden Hülle ganz oder nahezu entbehren und sich vielmehr als eine frei vorliegende, aus der sich allmählich verdünnenden Skelettröhre herausgequollene, weiche Inhaltspartie darstellen. Damit hängt zusammen, daß gerade hier an der Oberfläche und über diese hinaus häufig glatte, abgerundete Tropfen hyalinen Protoplasmas frei vorragen (Taf. II, Fig. 1 u. 2).

Auch an den äußersten, sich verdünnenden Röhrenenden, welche dicht unter der freien Körperoberfläche zu dieser frei emporragen, sah ich nicht selten derartige in Kugelform hervorgequollene Inhaltsmassen. Dieser Inhalt selbst hat nun eine sehr eigentümliche und fast überall gleichmäßige Beschaffenheit. Er besteht aus einer zäh-elastischen, nahezu hyalinen Grundsubstanz, welche leicht Farbstoffe verschiedener Art, wie Karmin, Eosin etc., annimmt und besonders an den eben erwähnten frei vorliegenden kugeligen Partien in Form von Halbtropfen in reinem Zustande vorgequollen, glatt begrenzt und ohne jede Einlagerung, fast ganz hyalin erscheint.

Im übrigen ist diese Grundsubstanz überall reichlich durchsetzt von zwei verschiedenen Formelementen, nämlich einerseits von jenen stark lichtbrechenden Körnchen, welche ich schon mehrfach als Granellen bezeichnet habe, und andererseits von echten kugeligen Zellkernen.

Die Granellen sind sehr kleine, scharf und glatt begrenzte, stark und gleichmäßig lichtbrechende und daher glänzende, völlig farblose und ganz durchsichtige rundliche Körper von meist länglich-ovaler oder spindelförmiger Gestalt, welche auch nicht selten an abgerundete rhombische Krystalle erinnern. Doch ist mir die krystallinische Natur nicht ganz sicher, da ich an ihnen nur schwache Spuren von Polarisation des Lichtes erkennen konnte. Die Größe der Granellen schwankt zwischen 1 und 3 μ. Am häufigsten sind ovale Körnchen von ca. 2 μ Länge und 1 μ Breite, doch kommen auch annähernd kugelige, stäbchenförmige und ganz unregelmäßig rundliche vor, wie die Fig. 4 der Taf. II zeigt.

Von großer Bedeutung sind die nahezu kugeligen, ungefähr 3 μ dicken Zellkerne, welche durch die ganze Weichkörpermasse ziemlich gleichmäßig zerstreut in Abständen von etwa 10 μ vorkommen. Sie sind meist nicht bläschenförmig, sondern stellen rundliche Klümpchen einer dem Plasma gegenüber etwas stärker lichtbrechenden, durch Kernfarbstoffe, besonders Azur, Boraxkarmin etc. leicht und gleichmäßig färbbaren hyalinen Masse dar.

Um die chemische Natur der Granellen zu ermitteln, welche sich in dem als Konservierungsmittel verwandten Alkohol, wie es scheint, unverändert erhalten hatten, wandte ich zunächst starke Glühhitze an, wobei sie sich weder schwärzten, noch irgendwie veränderten.

Es handelte sich also um eine unorganische Substanz. Ein Versuch, sie in Essigsäure, Ammoniak oder Kalilauge zu lösen, mißlang. Ich wandte sodann Mineralsäuren an, aber weder in Salzsäure, noch in Salpetersäure, noch endlich in Schwefelsäure trat eine Lösung oder auch nur die geringste Veränderung ein. Selbst kochende Schwefelsäure bewirkte keine Lösung oder Zersetzung. Ich ging jetzt zur Prüfung mittelst der Farbenreaktion der Flamme des Bunsenbrenners über. Eine größere Partie von Granellaren wurde sorgfältig isoliert und so stark ausgeglüht, daß alle organische Substanz, speciell die Hülle und die Plasmamasse mit ihren Kernen völlig zerstört war und nur die reinen Granellen als ein feines weißes Pulver übrig blieben. Dieses wurde mit kohlensaurem Kali und Natron geschmolzen und nach dem Auswaschen und Abfiltrieren das Residuum mit Salzsäure gelöst, mit einer vorher geglühten und sodann mit HCl angefeuchteten Platindrahtöse aufgenommen und in die vorher kaum leuchtende kleine Gasflamme gehalten. Nach wenigen Sekunden erhielt die Flamme einen zuerst gelben, dann grünlichen Schein, welcher alsbald in ein ganz deutliches Grün überging.

Hieraus folgerte ich, daß die Granellen Baryum enthalten und höchst wahrscheinlich ganz oder doch größtenteils aus Baryumsulfat bestehen; was ja die große Widerstandsfähigkeit gegen die gebräuchlichsten chemischen Reagentien, ja selbst gegen Schwefelsäure verständlich macht.

Um aber ganz sicher zu sein und etwaige andere Beimengungen feststellen zu lassen, bat ich meinen Freund, Herrn Prof. Hans Thierfelder, um eine Kontrolluntersuchung. Derselbe hat denn auch meine Bitte sofort erfüllt.

Ich erlaube mir, seinen bereits in den Sitzungsberichten des Vereins naturforschender Freunde in Berlin, 1905, S. 4 veröffentlichten Bericht hier wörtlich mitzuteilen:

„Die mir übergebene Körnchenmasse wog, nachdem sie durch Erhitzen von einer geringen Menge organischer Substanz befreit worden war, 4—5 mg. Sie wurde, da ihre Unlöslichkeit in Wasser, Säuren und Alkalien bereits feststand, mit der mehrfachen Quantität von kohlensaurem Kali-Natron in einem Platintiegel gemischt und längere Zeit geglüht, zunächst in der Bunsenflamme, dann im Gebläse. Nach Behandeln der Schmelze mit Wasser in der Wärme und Filtrieren gab das klare Filtrat auf Zusatz von Salzsäure und Baryumchlorid einen weißen Niederschlag, enthielt also Schwefelsäure. Die salzsaure Lösung des mit Wasser ausgewaschenen Rückstandes rief, am Platindraht in die Flamme gebracht, zunächst eine Gelbfärbung, dann aber die für Baryum charakteristische, gelblichgrüne Färbung hervor und gab dementsprechend auf Zusatz von Schwefelsäure sofort einen weißen Niederschlag. In der am zweitfolgenden Tage von diesem Niederschlag abfiltrierten Flüssigkeit bewirkte Ammoniak und Ammoniumoxalat eine Trübung, welche, da bei der Flammenreaktion niemals auch nur vorübergehend eine Rotfärbung (Strontium) beobachtet worden war, auf Calcium zu beziehen ist. Um womöglich zu entscheiden, ob Calcium in erheblicher Menge vorhanden war, wurde der Rest der salzsauren Lösung eingedampft, geglüht und der Rückstand mit absolutem Alkohol ausgezogen. Der in Alkohol unlösliche Teil, welcher das Chlorbaryum enthalten mußte, gab, in Wasser gelöst, die Flammenerscheinungen in der oben beschriebenen Weise und mit Salzsäure und Schwefelsäure sofort auftretende Fällung. In der wäßrigen Lösung des Rückstandes des alkoholischen Auszuges ließ sich weder mit Schwefelsäure noch mit Ammoniak und Ammoniumoxalat eine Trübung hervorrufen, also kein Calcium nachweisen.

Es ergiebt sich als Resultat, daß der Glührückstand der Körnchen im wesentlichen aus Baryumsulfat besteht, und daß Calciumsulfat nur in geringer Menge vorhanden ist.

H. THIERFELDER."

Jedenfalls hat das Vorkommen des schweren Baryumsulfats in einem Organismus der Tiefsee mehrfaches Interesse, um so mehr, als ja bisher Baryumverbindungen nur ganz vereinzelt im tierischen oder pflanzlichen Körper gefunden sind. Mir ist wenigstens nur eine Angabe von FORCHHAMMER bekannt in einer Kopenhagener Universitätsfestschrift[1]), welcher angab: „Baryt findes i forholdsviis stor Maengde i Söplanterne og i en forholdsviis ringe Maengde i Södyrenes Kalkafsondringer."

Dagegen sind Gebilde, welche diesen Granellen der *Psammetta* nach Größe, Form und Lichtbrechungsvermögen gleichen, aber aus Calciumkarbonat bestehen, bei Radiolarien zur Zeit des Zerfalles ihres Centralkapselinhaltes in Geißeln tragende Sporen, sogenannte Krystallschwärmer, längst bekannt und von verschiedenen Untersuchern, wie JOH. MÜLLER, HAECKEL, HERTWIG, BRANDT etc., mehr oder minder eingehend beschrieben.

Da nun nach Analogie mit den Radiolarien und manchen anderen Rhizopoden die Annahme nahe liegt, daß diese an Kernen reiche und von Granellen durchsetzte Plasmamasse, welche den Inhalt der Granellare ausmacht, gelegentlich durch Teilung in Sporen, und zwar wahrscheinlich Schwärmsporen mit Geißeln und krystallähnlichen Körperchen (Granellen) zerfällt, so habe ich begreiflicherweise eifrig nach solchen Teilungsstadien gesucht, ohne jedoch mehr erreicht zu haben als die Wahrnehmung, daß hier und da an der frei vorliegenden Oberfläche einzelner Plasmodien oder Syncytien mehrere kugelige, glatt begrenzte Plasmakörper mit Kern und vereinzelten Granellen zu sehen waren, welche etwa 5 μ Durchmesser hatten und wohl als Sporen gedeutet werden konnten. Freilich waren Geißeln daran nicht zu entdecken, aber der ganze Erhaltungszustand der nur einfach in Spiritus konservierten Objekte ließ die Möglichkeit offen, daß solche Geißeln zwar vorhanden gewesen, aber nicht erhalten sein konnten. Andererseits wäre es auch möglich, daß es sich hier um noch nicht ganz reife Schwärmer handelte, deren Geißeln noch nicht entwickelt waren.

Jedenfalls wird Zoologen, welche lebende oder frisch erbeutete *Psammetta* erlangen können, zu empfehlen sein, nach solchen Schwärmern in der Nähe der Granellare zu suchen.

Die Xenophya.

Wenn auch die Xenophya als wichtiges Stützgerüst der ganzen Scheiben dienen, liegen sie doch sämtlich außerhalb des Röhrenwerkes der Sterkomare und Granellare, welche beide allein den eigentlichen Tierkörper bilden.

Bei der Betrachtung von dünnen Schnitten oder Zupfpräparaten sieht man sofort, daß die schon bei Lupenvergrößerung deutlich wahrgenommenen Kieselnadeln fast die ganze Xenophyamasse ausmachen und daß zwischen diesen nur spärlich Foraminiferen- und Radiolarienskelette, Diatomeenpanzer, Bruchstücke von Skeletten verschiedener Arthropoden und vereinzelt unorganische Gebilde, wie Sandkörnchen und dergleichen, zu finden sind.

1) Om Sövandets Bestanddele og deres Fordeling i Havet, 1859, p. 14.

Die Kieselnadeln rühren hauptsächlich von Tetraxoniern her. Besonders häufig sind megasklere Ortho-, Dicho- Pro- und Anatriäne, Style verschiedener Form, Amphioxe, Strongyle, Amphistrongyle und Amphioxe, ferner Chelotrope, Sphaere und Sterraster u. s. w., zuweilen auch Tetracrepis und andere Lithistidennadeln. Daneben kommen auch Nadeln von Monaxoniern ziemlich reichlich vor, zumal Amphioxe, Strongyle und Amphistrongyle, aber auch Tylostyle verschiedenster Form und Größe.

Bemerkenswert ist der Umstand, daß sich trotz der beträchtlichen Tiefe des Fundortes (1667 m) keine Hexactinellidennadeln finden.

Alle diese Fremdkörper sind nun untereinander durch eine geringe Kittmasse ziemlich fest verbunden; aber auch da, wo sie die Sterkomare und die Granellare berühren oder diesen sehr nahekommen, findet sich die nämliche Kittmasse, welche nach ihrem optischen Verhalten, ihrer Festigkeit und Elastizität und der gelbbräunlichen Farbe den Eindruck von Spongin macht und sich in ihrer Gestalt und Schichtung durchaus mit den bekannten Verlötungsbrücken vergleichen läßt, welche die Nadeln der Renieren verbindet.

Daß diese Kittmasse in ihrem Wesen übereinstimmt mit den lamellösen Röhren, welche die Wandung der Sterkomare und Granellare bilden, sowie mit dem äußerst zarten Ueberzug, welchen die meisten Xenophyakörper aufweisen, scheint mir sicher. In ihrem chemischen Verhalten gleicht sie mehr dem Spongin als dem Chitin, insofern sie von schwachen Säuren nicht, von starken Mineralsäuren nur schwach angegriffen, und selbst von Schwefelsäure nicht vollständig gelöst wird, dagegen sich allmählich beim Kochen mit starker Kali- und Natronlauge, nicht aber in Ammoniak auflöst. Das gleiche Verhalten zeigen übrigens auch die Hüllröhren der Sterkomare, Granellare und der Xenophyen, welche daher, wie schon oben erwähnt, aus gleicher Substanz bestehen dürften.

Die meisten Xenophyanadeln zeigen einen mehr oder minder erweiterten Achsenkanal und sind in einzelnen Fällen durch weitgehende Auslaugung der centralen Kieselmasse zu ganz dünnwandigen, nur von der äußersten Kiesellage gebildeten Röhren verändert. Auch mancherlei defekte Nadeln und Bruchstücke kommen vor. Nicht selten trifft man auf (in ganz eigentümlicher Weise) angebohrte Nadeln, bei welchen (in unregelmäßiger Verteilung) von außen eindringende, axiad gerichtete, enge, gerade, glatte, kreisrunde Kanäle von 1—2 μ Breite die meist konzentrisch geschichteten Röhrenkiesellagen radiär durchsetzen und entweder in diesen selbst verschieden weit vom Achsenkanal mit einem abgerundeten blinden Ende aufhören oder bis zu dem Lumen des Achsenkanals vordringen und dann sich in dieses selbst direkt öffnen. In anderen Fällen zeigt sich das blinde Ende eines solchen gleichmäßig engen Radialkanales zu einer erheblich weiteren kugeligen Höhle ausgebaucht, welche die Wanddicke der betreffenden Nadel erreichen, also von der Oberfläche bis zum Achsenkanal sich ausdehnen kann (Taf. I, Fig. 18 und 19). Daß diese merkwürdigen Lücken der Kieselnadeln von einem zum Auflösen des Kieselsäurehydrates befähigten kleinen Organismus herrühren, ist wegen der regelmäßigen, stets völlig gleichartigen Form und Lage der Hohlräume in hohem Grade wahrscheinlich. Derselbe dürfte nach Art eines Bohrschwammes wirken und zur schnelleren Auflösung der ganzen Kieselmasse der Nadeln führen, was wieder von großer Bedeutung sein wird für die Zurückführung der festen Kieselsäure in gelöstem Zustande in das Meerwasser, aus dem sie ja bei der Bildung der Nadeln entnommen wurde.

II. *Psammina* HKL.

HAECKEL's Gattung *Psammina* zeichnet sich, wie seine oben auf S. 4 mitgeteilte Charakteristik lehrt, durch die platte Scheibenform und den Umstand aus, daß das Kanalsystem, in einer Medullarmasse zwischen zwei harten, aus verkitteten Xenophyen gebildeten Grenzlagen eingeschlossen, sich nur am Scheibenrande nach außen öffnet.

Von den 3 Species dieser Gattung, welche HAECKEL, l. c. S. 34—38, aufgestellt und beschrieben hat, kann ich hier wenigstens eine näher berücksichtigen, von welcher sich einige Stücke in dem „Challenger"-Material vorfanden.

1. *Psammina globigerina* HAECKEL.

Von HAECKEL's *Psammina globigerina* waren mir aus dem Materiale der „Challenger"-Expedition 2 nahezu vollständige Exemplare und mehrere Bruchstücke zur Vergleichung anvertraut, von welchen ich einige der letzteren zu einer näheren Untersuchung glaubte verwenden zu dürfen. Dieses Material stammt aus dem tropischen Teil des Pacific, und zwar von der „Challenger"-Station 220, bei den Admiralitäts-Inseln, 0° 42′ S. Br. und 147° 0′ O. L., aus einer Tiefe von 2014 m mit einem Boden von Globigerinenschlamm.

Die von HAECKEL in seinem „Deap sea Keratosa", p. 36, gegebene Charakteristik von *Psammina globigerina* lautet: „Sponge discoidal, subcircular, composed of two parallel hard cortical plates and a soft medullar substance between them, the former being composed almost entirely of Globigerina shells, the latter of maltha, with the canalsystem and a network of symbiotic Spongoxeniae. Exhalent oscula on the peripheral margin. Gastral cavity chambered."

Die Scheibenbreite giebt HAECKEL auf 20—30 mm, die Dicke auf 1,5—2,5 mm an, was mit meinen Wahrnehmungen übereinstimmt. Ebenso finde ich, wie HAECKEL, den scheibenförmigen, aber nicht selten etwas verbogenen Körper an den beiden Flachseiten im allgemeinen begrenzt von je einer ziemlich festen und dichten weißen Platte, welche aus verkitteten, verschieden großen Foraminiferenschalen besteht. Daß eine derselben (HAECKEL nennt sie die obere) im Gegensatz zu der anderen von sehr feinen Poren durchsetzt sei, kann ich dagegen ebensowenig bestätigen, wie die meisten Angaben HAECKEL's über den Bau der weniger kompakten und deshalb minder festen mittleren Zwischenlage. Vielmehr finde ich in dieser mehr lockeren Zwischenlage, welche am Scheibenrande in zahlreichen Lücken frei vorliegt und durch ihre schwarze Farbe sogleich auffällt, nahezu die nämlichen baumartig verästelten, 0,3—0,5 dicken Sterkomare und ebenso auch die mehr hirschgeweihartig verzweigten schmäleren Granellare, welche ich oben ausführlich bei *Psammetta erythrocytomorpha* beschrieben und abgebildet habe.

Leider habe ich bei *Psammina globigerina* den Verästelungsmodus der beiden Strangsysteme, der Sterkomare und Granellare nicht so vollständig und sicher ermitteln können wie bei *Psammetta erythrocytomorpha*, weil ich das mir anvertraute wertvolle Material nicht völlig verbrauchen wollte und daher auch nicht eine ganze Platte zur vollständigen Maceration in Salzsäure verwenden konnte.

Doch habe ich an den von mir untersuchten Bruchstücken folgende Einzelheiten über Form und Bau der Sterkomare wahrnehmen können.

Die Sterkomare.

Wenn auch Gestalt, Farbe, Dimensionen und Bauverhältnisse der Sterkomare von *Psammina globigerina* HKL. nicht wesentlich abweichen von dem bei *Psammina erythrocytomorpha* Erkannten, so treten doch zunächst schon hinsichtlich der Form und Anordnung der Sterkomare dadurch Besonderheiten auf, daß hier als stützendes Gerüst der Xenophya nicht so locker und verhältnismäßig weitmaschig angeordnete Spongiennadeln wie dort, sondern ganz ausschließlich rundliche Foraminiferenschalen auftreten. Diese erscheinen in den Grenzplatten, welche die beiden planen oder leicht konkaven Seitenflächen decken, so dicht aneinander gedrängt und fest verkittet, daß nur hier und da glatt begrenzte rundliche Lücken geringer Weite zu sehen sind. Und zwar wird hier die weitgehende Dichtung hauptsächlich dadurch erreicht, daß sich in die Lücken zwischen den größeren Schalen von 0,1—0,5 mm Durchmesser zahllose viel kleinere von etwa 10mal geringerem Durchmesser, gleichsam wie eine Mörtelmasse, eingefügt haben.

Dagegen fehlt an dem ganzen Scheibenrande ein derartiger Mörtel zwischen den hier besonders großen Foraminiferenschalen, so daß die Enden der Sterkomar- und Granellarzweige in den ziemlich unregelmäßig eckigen Lücken frei zu Tage liegen.

Die Verästelung der Sterkomare ist ebenso wie ihr wechselnder Durchmesser ganz ähnlich wie *Ps. erythr.*, jedoch liegt ein wesentlicher Unterschied darin, daß hier die nach den beiden Scheibenflächen gewandten Seitenzweige fast gänzlich fehlen und die Verzweigung vorwiegend gegen den Scheibenrand gerichtet ist. Ferner finden sich die meisten Zweige eingezwängt in den kantigen und eckigen Lücken, welche zwischen den in der Mittellage der Scheibe zwar spärlichen, aber keineswegs ganz fehlenden größeren Foraminiferenschalen übrig bleiben und sind eben dadurch in ihrer Gestalt so bestimmt, daß sie nur hier und da einen rundlichen, meistens aber einen eckigen Querschnitt aufweisen. Auch hier besteht die röhrenförmige Hülle der Sterkomare aus einer sehr dünnen organischen Haut vom Charakter des Spongins, welche überall da, wo sie den Xenophyakörpern oder den Granellaren anliegt, auch mit diesen verkittet ist.

Der Inhalt dieser Schläuche besteht nun ebenso wie bei *Ps. erythr.* fast ausschließlich aus denselben rundlichen braunen Ballen, welche mit den oben S. 10 ausführlich beschriebenen „Sterkomen“ so vollständig in jeder Hinsicht übereinstimmen, daß ich einfach auf meine obige Darstellung verweisen kann. Auch die merkwürdigen gelblich oder granatrot glänzenden hyalinen Knollen — die Xanthosome — sind hier wie dort reichlich zwischen den Sterkomen vorhanden. Ebenso finden sich zweifellos als Verdauungsreste anzusprechende Fremdkörper verschiedenster Art teils in und noch reichlicher zwischen den Sterkomen. Auch finde ich vereinzelt Granellen in den Sterkomen.

Die Granellare.

Etwas erheblicher erscheinen die Abweichungen, welche hier die Granellare von den bei *Ps. erythr.* angetroffenen Verhältnissen bieten. Zwar finden sich überall zwischen den Sterkomaren ganz ähnliche hirschgeweihartig verzweigte, dünnere, glatte Stränge von hell-gelblicher Farbe, wie dort, welche sich auch ebenso leicht mit Karmin, Eosin etc. tingieren lassen, und zweifellos den Granellaren der *Ps. erythr.* vollständig entsprechen, doch überwiegt hier

die zähe hyaline plasmatische Grundsubstanz im Verhältnis zu den rundlichen, stärker färbbaren Kernen und besonders zu den nur spärlich vorhandenen Granellen so sehr, daß der Eindruck der Struktur zumal bei schwächerer Vergrößerung ziemlich abweichend ist. Trotzdem sind alle Attribute der Granellare vorhanden, und auch die dünne, glatte, organische Hülle fehlt nicht, wenngleich diese hier viel weniger derb und fest erscheint als bei den Granellaren von *Ps. erythr.*

Die Xenophya.

Auffällig muß es erscheinen, daß hier als Stützgerüst ausschließlich Foraminiferenschalen verwandt sind, während die Xenophya bei *Ps. erythrocytomorpha* fast nur aus Kieselnadeln von Spongien bestehen.

Ich möchte glauben, daß dieser Umstand weniger auf eine für jede der beiden Arten charakteristische Neigung zu beziehen ist, gerade nur ganz bestimmte Körper für ihren Gerüstbau auszuwählen, als vielmehr sich aus der Thatsache erklärt, daß am 1013 m tiefen Grunde der „Challenger"-Station 220, wo *Psammina globigerina* Hkl. (und zwar als ihrem einzigen bekannten Fundorte) gefunden ist, gerade Foraminiferen, und zwar vorwiegend Globigeriniden, den Hauptteil des ganzen Schlammes ausmachten.

Auch berichtet John Murray in seinem „Summary of results" des Challenger-Report, Part II, p. 867, von der „Challenger"-Station 220: „deposit Globigerina ooze, containing 63,75 per cent of carbonat of lime" und in seinem Werke: Deepsea deposits des Chall.-Report, p. 106, für dieselbe Station: „50,00 % Globigerinidae. Pulvulina; 2 % *Biloculina depressa, Truncatulina lobatula*."

Von den anderen beiden *Psammina*-Species, welche Haeckel noch in seinen „Deep sea Keratosa", p. 35—38 beschreibt, nämlich *Ps. plakina* Hkl. und *Ps. nummulina* Hkl., habe ich zwar keine Proben erhalten, doch will ich hier der Vollständigkeit halber Haeckel's Speciescharakteristik und Fundortsangaben für beide Arten aufführen.

Psammina plakina Hkl.

Haeckel's Beschreibung der *Psammina plakina* lautet, l. c. p. 35: „Habitat. — South Atlantic, „Challenger"-Station 331; March 9, 1876; lat. 37° 47′ S., long. 30° 20′ W.; depth, 1715 fathoms = 3138 m; bottom, Globigerina ooze."

„Sponge discoidal, subcircular, composed of two parallel hard cortical plates, with a soft medullar substance between them; the former being composed of Globigerina shells, the latter of maltha and a simple gastral cavity, covered by a single layer of flagellated chambers. No symbiotic Spongoxeniae. Several oscula on the peripheral elevated margin."

Ich vermute, daß diese Form (was auch Haeckel selbst, l. c. p. 37 oben, für möglich hält) von seiner *Psammina globigerina* nicht specifisch verschieden ist.

Psammina nummulina Hkl.

Von *Psammina nummulina* giebt Haeckel, l. c. p. 37 folgende Charakteristik: „Habitat. — Tropical Pacific, „Challenger"-Station 274; lat. 7° 25′ S., long. 152° 15′ W.; depth, 2750 fathoms (5033 m); bottom, Radiolarian ooze.

„Discoidal, subcircular, composed of two parallel hard cortical plates and a soft medullar substance between them, the former being composed of Radiolarian tests, the latter of maltha with the canal-system, and the network of a symbiotic Spongoxenia. Gastral cavity chambered. A corona of oscula on the peripheral margin."

III. *Cerelasma* Hkl.

Nach Haeckel's oben S. 5 mitgeteilter kurzer Diagnose der Gattung *Cerelasma* Hkl. zeichnet sich diese besonders aus durch ein eigenartiges Gerüst dünner Sponginlamellen, welche ebenso wie der Weichkörper zahlreiche, meist noch von einer besonderen Sponginhülle umgebene Fremdkörper (die Xenophya) einschließen.

Außerdem findet sich ein den ganzen Körper durchsetzendes Röhrenwerk mit dunkelkörnigem („phaeodia-like") Inhalt, welches als Hydrorhiza eines symbiontischen Hydroiden (*Stylactis*) angesehen wird.

Als das dem Sponginfaserwerk der Spongeliden (zu denen er ja *Cerelasma* rechnet) entsprechende Skelettgerüst betrachtet Haeckel jenes System dünner Sponginlamellen. „The spongin-sacculi" (der Xenophya), so sagt er l. c. p. 46, „are so connected with the branched lamellae of the skeleton that these latter may be regarded as connecting bands between the former" und ferner „the strong chitinous tubes of the symbiotic Hydroids in *Cerelasma* seem to replace the main-fibres of Spongelia." Ich sehe dagegen in der von ihm als Hydrorhiza eines symbiotischen Hydroiden gedeuteten Bildung ein ganz ähnliches, zu dem Rhizopodenkörper selbst gehörendes, auch hier vorwiegend mit Sterkomen gefülltes Röhrensystem, wie ich es oben bei *Psammina* als Sterkomar ausführlich beschrieben habe. Außerdem aber kommt auch ein System von dünneren, mit einem kernhaltigen Plasmodium und zahlreichen eingelagerten Granellen erfüllten Röhren, das Granellar, in ähnlicher Ausbildung vor, wie bei *Psammina*.

Der Unterschied zwischen beiden Gattungen liegt außer in der äußeren Gestalt hauptsächlich in der bei *Cerelasma* viel reichlicheren Abscheidung der sponginähnlichen organischen Skelettsubstanz, welche hier, wie auch Haeckel angab, die meisten Xenophya mit besonderen allseitig geschlossenen Hüllen, „sacculi", umschließt und überall zwischen diesen sowohl untereinander als auch zwischen ihnen und den röhrenförmigen Hüllen der Sterkomare und Granellare derbe Verlötungen herstellt, sowie in der netzartigen anastomotischen Verbindung der Sterkomare und der Granellare. Es ist wohl begreiflich, daß das komplizierte System platter ja membranöser Hüllen sich auf Schnitten als ein scheinbar selbständiges Lamellengerüst präsentieren konnte, wie Haeckel es darstellt.

1. *Cerelasma gyrosphaera* Hkl.

Es stehen mir aus der „Challenger"-Kollektion ein größeres und mehrere kleinere Stücke von *C. gyrosphaera* Hkl. zu Gebote, welche sämtlich von der „Challenger"-Station 271, zwischen den Sandwich-Inseln und Tahiti, 0° 33′ S. Br., 151° 34′ W. L., in der bedeutenden Tiefe von 4438 m auf einem Boden von Globigerinen- und Radiolarienschlamm aber sonst nirgends gefunden sind.

Die vortreffliche Charakteristik HAECKEL's von dieser Art lautet l. c. p. 46: „a globular-framework, with maeandric surface, composed of numerous, cylindrical, anostomosing, convoluted branches. No distinct dermal membrane, containing a good many well preserved Radiolarian shells." Bei einem etwa walnußgroßen Stücke bestehen die 6—9 mm langen und 3—4 mm dicken runden Balken des zahlreiche Lücken von 3—6 mm Weite umschließenden Netzwerkes im allgemeinen aus den nämlichen Bestandteilen, wie der Körper von *Psammina*, nur daß hier als Xenophya nicht Spongiennadeln oder Foraminiferen, sondern fast ausschließlich Radiolarienskelette verwandt sind.

In der Konsistenz, in der Farbe, sowie in dem ganzen Aufbau gleichen sie ebenso wie die kaum erbsengroßen zahlreichen kleineren Stücke im allgemeinen den oben beschriebenen *Psammina*-Arten.

Die Sterkomare.

Sehr wichtig für das Verständnis der ganzen Organismen scheint mir der Umstand zu sein, daß nur bei einigen der von mir untersuchten *C. gyrosph.*-Exemplare, so besonders bei dem am besten erhaltenen großen Stücke, die Sterkomare in derselben Weise wie bei *Psammina* völlig scharf von den Granellaren unterschieden und gesondert sind, während sie sich bei anderen, kleine braune Klumpen von 5—10 mm Durchmesser darstellenden, Stücken desselben Fundortes nicht in derselben Weise verschieden und separiert zeigen.

Ich gehe bei meiner Darstellung zunächst aus von den Resultaten, welche mir die Untersuchung jenes verhältnismäßig großen, kugeligen Stückes von ca. 3 cm Durchmesser ergeben hat. Es ist dies das nämliche Exemplar, welches in Fig. 1 der Tafel VI von HAECKEL's Monographie nach einer von Miss TRAIL herrührenden Zeichnung abgebildet ist. Wenn auch im ganzen die Oberfläche der zu einem zusammenhängenden kugeligen Gerüst verbundenen, 3—5 mm dicken Balken ziemlich gleichmäßig, ja fast glatt erscheint, so finden sich hier und da doch auch lockere, fast flockig erscheinende gelbliche Auflagerungen oder Anhängsel, welche, wie Schnitte zeigen, keine fremdartigen Bildungen sind, sondern zum Organismus selbst gehören oder doch gehört haben, jedenfalls mit ihm in direktem Zusammenhange stehen.

Die Sterkomare, welche sich auf jedem beliebigen Schnitt sofort als mit typischen, dunkelbraunen Sterkomen gefüllte rundliche, aber verschieden weite Röhren (von 50—150 μ Dickendurchmesser) darstellen, haben hier eine stärkere, leicht gelbliche, glatte, lamellöse Röhrenwand als bei *Psammetta* und unterscheiden sich von den Sterkomarien jener Gattung, wie schon oben erwähnt, hauptsächlich dadurch, daß sie nicht baumartig verzweigte Stämmchen bilden, sondern netzartig oder richtiger gerüstartig anastomotisch verbunden sind, was sich deutlich aus den reichlichen anastomotischen Verbindungen ergiebt, welche die meisten Schnitte erkennen lassen. Ueber die wahrscheinlich hier und da vorkommenden Oeffnungen oder Lücken in der Röhrenwand kann ich nichts Sicheres aussagen.

Der Inhalt dieses anastomosierenden Röhrenwerkes besteht auch hier, ebenso wie bei *Psammetta*, hauptsächlich aus den mehr oder minder dicht nebeneinander liegenden und in der Regel das ganze Röhrenlumen erfüllenden Sterkomen. Diese unterscheiden sich von denjenigen der *Psammetta* kaum in irgend einer Hinsicht, so daß ich einfach auf die oben S. 10 gegebene Beschreibung der letzteren und die Abbildungen 13 bis 16 der Tafel 1 verweisen

kann. Höchstens dürften sie hier etwas dunkler sein und durchgängig mehr Granellen enthalten als dort. Zwischen den Sterkomen finden sich zwar auch hier und da unregelmäßig zerstreut jene glatten, gelblichroten oder granatroten, stark lichtbrechenden Knollen, welche ich oben bei *Psammetta* S. 13 beschrieben und mit den Xanthosomen Rhumbler's identifiziert habe, jedoch sind sie weit spärlicher und durchschnittlich erheblich kleiner als bei *Psammetta*. Auch ganz isolierte oder zu kleinen Klümpchen verbackene Granellen trifft man nicht selten zwischen den Sterkomen. Während diese letzteren ebenso wie bei *Psammetta* Methylenblau und Methylgrün, besonders aber Azurfarbstoffe begierig aufnehmen, widerstehen auch hier die Xanthosome und die Granellen jedem Farbstoffe vollständig. Die durch Pikrinsäure sich intensiv gelblich färbende, stark lichtbrechende, hyaline, glatte, lamellöse Röhrenwand der Sterkomare wird von konzentrierten Alkalien leicht, wenig dagegen von Mineralsäuren angegriffen. Sie stimmt also auch in dieser Hinsicht mit den Sterkomaren- und Granellarenhüllen, sowie mit der Xenophyakittmasse von *Psammetta* überein.

Die Granellare erscheinen bei diesem hier zunächst berücksichtigten großen Exemplare ähnlich wie bei *Psammetta erythrocytomorpha* als (im Gegensatze zu den Sterkomaren) erheblich schmälere, hirschgeweihähnlich verzweigte, glatte Röhren von unregelmäßig rundlichem Querschnitt, deren ziemlich derbe lamellöse Skeletthülle auch hier ein Plasmodium mit zahlreichen Kernen und vielen unregelmäßig verteilten Granellen umschließt. Während die Kerne in den meisten Granellaren als mäßig stark und gleichmäßig lichtbrechende, durch Azur leicht färbbare rundliche Klümpchen erscheinen (Taf. II, Fig. 3), stellen sie in anderen kugelige Bläschen dar, in deren schwach lichtbrechendem, hellem, nicht färbbarem Inhalte sich stets ein (ausnahmsweise auch 2) kleines, durch Azur leicht färbbares, annähernd central gelegenes Karyosom befindet. Häufig tritt an den frei vorspringenden Partien des Syncytiums und besonders an den offenen Enden der Granellarschläuche ein hyalines Plasma in Form abgerundeter glatter Vorsprünge oder Lappen hervor (Taf. II, Fig. 1 und 2), welches sowohl der Granellen als auch der Kerne ganz entbehrt.

Im axialen Gebiete vieler Granellare dagegen finden sich oft unregelmäßige Lockerungen, Lücken oder selbst Lakunen des Plasmas, welche hier und da zur Bildung eines unregelmäßig gestalteten Achsenkanales zusammenfließen (Taf. II, Fig. 5). Gerade in diesen Lücken kommen nun gewöhnlich isolierte, unregelmäßig rundliche Ballen hyalinen Plasmas vor, welche zwar keine Granellen, dafür aber eine größere Anzahl kleiner, leicht färbbarer, gleichmäßig hyaliner, rundlicher Kerne enthalten. Es macht den Eindruck, als ob diese Haufen kleiner Kerne durch Teilung der größeren bläschenförmigen Kerne entstanden seien. Auch kommen neben den vielkernigen Ballen nicht selten isolierte kleine kugelige Gebilde von ca. 6 μ Durchmesser vor (Taf. II, Fig. 8). Diese isolierten kleinen kugeligen Gebilde könnten durch Teilung jener Ballen entstanden sein, so daß man also einen Zerfall des vielkernigen Syncytiums nach vorausgegangener Vermehrung seiner Kerne in viele kleine isolierte Zellen von nur 6 μ Durchmesser anzunehmen hätte. Bemerkenswert ist der Umstand, daß hierbei die Granellen zurückbleiben und weder in die vielkörnigen Plasmaballen, noch in deren Abkömmlinge, die kleinen, kugeligen hellen Zellen, aufgenommen werden.

Die hier in großer Zahl als Xenophya auftretenden Radiolarienskelette sind, wie auch Haeckel hervorhob, meistens von einer dicht anliegenden Hülle umschlossen, mit welcher dann die übrigen Skelettgebilde, nämlich die Röhren der Granellare und Sterkomare fest

verbunden oder verkittet sind. Löst man durch Flußsäure diese Kieselkörper auf, so bleibt das ganze aus organischer sponginähnlicher Masse bestehende Skelettgerüst im Zusammenhange erhalten, was in vielen Fällen für das Studium des Aufbaues des ganzen Körpers von wesentlichem Vorteil ist.

Bemerkenswert ist es, daß einige der neben diesem großen Exemplar an demselben Orte und unter den gleichen Bedingungen gefundenen kleineren, etwa erbsen- bis bohnengroßen, einfach kugeligen oder wurstförmigen Stücke zwar im übrigen die gleichen Bau- und Strukturverhältnisse zeigen, aber insofern abweichen, als sich hier keine gesonderten Granellare nachweisen lassen, dafür aber in den im übrigen typischen Skeletröhren außer zahlreichen Sterkomen bekannter Bildung auch noch eine plasmatische Grundlage mit den gleichen zahlreichen kugeligen Kernen und mit massenhaft eingelagerten Granellen auftritt, wie wir sonst nur bei den Granellaren zu finden gewohnt sind (Taf. II, Fig. 6). Doch kommt es auch nicht selten vor, daß sich die Sterkome von dem kernhaltigen Plasma zu sondern beginnen, so daß schon eine Partie eines Röhrennetzes vorwiegend oder ausschließlich mit Sterkomen, eine benachbarte aber mit kernhaltigem und granellenführendem Plasma erfüllt ist (Taf. II, Fig. 9). Uebrigens finden sich in solchen Fällen nicht nur zwischen, sondern auch in den Sterkomen selbst noch reichlich Granellen, seltener Xanthosome. Zuweilen sah ich zwischen der sterkomhaltigen und der plasmaführenden Partie an der Innenseite der Röhre deutlich einen ringförmigen, irisähnlichen Vorsprung, Ansätze zur Bildung einer Scheidewand zwischen beiden Röhrenpartien.

Von großem Interesse ist der Umstand, daß an gewissen oberflächlich gelegenen Regionen des *Cerelasma*-Körpers das Netz der Sterkomarröhren übergeht in ein ganz ähnliches Netz von Röhren, deren Lumen jedoch statt der Sterkome ein körnchenreiches Plasmodium mit pseudopodienartigen Verästelungen und Ausstrahlungen, aber ohne Granellen enthält. In den massigen Plasmapartien zeigen sich in unregelmäßiger Verteilung zahlreiche rundliche, oft rein kugelige, nur 1—2 μ große Körperchen von stärkerem Lichtbrechungsvermögen, welche bei starker Azurfärbung der Schnitte sich tiefblau tingieren und ganz den Eindruck von Chromatinbrocken — Chromidien — machen. In den Pseudopodiennetzen selbst vermisse ich solche Chromidien. Hier und da ist auch das Plasma zu mehr glatt begrenzten Klumpen zusammengeflossen. Da, wo solche mit Plasma erfüllte Röhrenpartien (Plasmatarien) in wirkliche Sterkomare, d. h. also mit Sterkomen gefüllte Röhren übergehen, findet man auch wohl Plasmamassen, in welchen vereinzelte kleinere Sterkome eingebettet liegen, deren Zahl und Größe jedoch nach den Sterkomaren zu allmählich zunimmt, so daß endlich das Plasma ganz aufhört und nur noch die isolierten Sterkome übrig bleiben (Taf. III, Fig. 1 und 3). Man hat den Eindruck, als ob die in dem Plasma gebildeten Sterkome von dem weiter kriechenden und neue Röhrenpartien bildenden Plasma verlassen und in den älteren Röhrenteilen zurückgelassen wären.

Uebrigens kommen auch an manchen oberflächlich gelegenen Regionen des *Cerelasma*-Körpers nicht selten ganz leere Chitinröhrennetze vor (Taf. III, Fig. 5).

2. *Cerelasma lamellosa* HCKL.

HAECKEL's Diagnöse dieser bisher nur an der „Challenger"-Station 216A, bei Greenwich island 1 2° 56′ N. Br., 134° 11′ O. L., in einer Tiefe von 3760 m in 2 Exemplaren auf

Globigerinenschlammgrund gefundenen Species lautet l. c. p. 48: „an irregular tuberose or subglobose framework, composed of anastomosing lamellar branches. These are covered by a silvery dermal membrane easily detached from the spongy medullar mass. Pseudoskeleton composed of different xenophya, principally sponge spicules, Globigerina shells, and mineral particles."

Da mir eines dieser beiden von Haeckel vortrefflich in ihrer äußeren Erscheinung geschilderten Stücke zur Untersuchung anvertraut ist, will ich zunächst hervorheben, daß es sowohl im Bau, wie in der äußeren Erscheinung, abgesehen von den schon in Haeckel's Diagnose hervorgehobenen Differenzen, mit *Cerelasma gyrosphaera* übereinstimmt. Sterkomare und Granellare sind hier jedoch völlig geschieden und meistens ganz typisch entwickelt.

Auch hier finden sich in manchen Regionen der äußeren Körperoberfläche mit den Sterkomaren direkt anastomosierende Partien des Röhrennetzes, welche keine Sterkome, sondern statt dieser körnchenreiches Plasma mit Verästelungen und Pseudopodienausstrahlungen enthalten (Taf. III, Fig. 3), wie wir sie ähnlich bei *Cerelasma gyrosphaera* kennen gelernt haben. Ebenso giebt es auch ganz leere Regionen des Röhrennetzes.

Die zwischen den Sterkomaren hinziehenden, hirschgeweihähnlich verzweigten Granellare weichen weder in der Form noch im Inhalt von den bei *Cerelasma gyrosphaera* beschriebenen ab.

Als geringfügige Abweichungen dieser Species von der vorigen sind mir außer den Unterschieden in der Gesamtform nur aufgefallen die etwas beträchtlichere Größe der Sterkome und der Granellen, die derbere, mehr silberglänzende Oberhaut und die geringere Entwickelung der Granellare.

IV. *Holopsamma* Carter.

Im Jahre 1885 hat Carter in den Annals Nat. Hist., Ser. 5, Vol. XV, p. 211 innerhalb seiner Spongienabteilung der Psammonemata (Sandschwämme) die Gattung *Holopsamma* Carter mit 5 Species aufgestellt.

Der wichtigste Teil seiner Gattungscharakteristik lautet: „Arenaceous sponges without fibre, whose composition consists of foreign microscopic objects (sand, fragments of sponge-spicules etc.) diffused in the flaskes of the parenchymatous sarcode; traversed by the canals of the excretory system."

Obwohl die sämtlichen 5 Arten der neuen Gattung aus der Nachbarschaft von Port Philipps Heads in Südaustralien, also voraussichtlich nur aus geringer Meerestiefe stammen, und obwohl Carter's kurze Beschreibung ohne jede Abbildung schwerlich zu einer sicheren Bestimmung ausreichen dürfte, hat Haeckel doch die Zugehörigkeit zweier aus großer Tiefe (3065 m und 4154 m) stammenden Organismen der „Challenger"-Expedition zu dieser Gattung *Holopsamma* (auf Grund ihrer Aehnlichkeit mit drei von Carter's *Holopsamma*-Arten, nämlich *H. crassa, laevis* und *laminaefavosa* Carter) angenommen, und sie als *Holopsamma cretaceum* Hkl. und *Holopsamma argillaceum* Hkl. beschrieben.

Trotz der Unsicherheit dieser Annahme lasse ich sie einstweilen als richtig gelten, da ich ihre Unrichtigkeit nicht beweisen kann.

Wie aus der oben S. 4 mitgeteilten Gattungsdiagnose HAECKEL's hervorgeht, zeichnet sich *Holopsamma* hauptsächlich aus durch „massige, klumpige, oft Buckel zeigende Körperform, sowie durch gruppenweise geordnete äußere Oeffnungen, welche sich gewöhnlich auf vorspringenden Buckeln oder Leisten finden."

1. *Holopsamma cretaceum* HKL.

Von den beiden Arten, welche HAECKEL in seinen Deep sea Keratosa beschrieben und mit Abbildungen erläutert hat, ist mir nur *H. cretaceum* in dem einzigen überhaupt vorhandenen, von HAECKEL studierten, etwa nußgroßen, trockenen Stück zur Untersuchung zugängig. Es ist dies in der Deep sea Keratosa HAECKEL's, Pl. VII, Fig. 7 A und 7 B sehr naturgetreu abgebildet; und auch das auf derselben Tafel VII in Fig. 7 C dargestellte Kanalsystem stimmt im wesentlichen mit den Präparaten überein, welche ich nach Auflösen der aus verbackenen Foraminiferenschalen bestehenden kreidigen Masse mittelst HCl erhalten habe. Ich gebe nur deshalb hier in Fig. 4 der Tafel III von diesem Röhrenwerk noch eine eigene Abbildung, weil ich nicht einen so weiten und dickwandigen einfachen Ausführungsgang gefunden habe, wie HAECKEL, vielmehr sehe ich diese baumartig oder hirschgeweihähnlich verästelten, dünnwandigen, in der Regel ganz leeren Röhren überall nahezu gleichweit und nur an den Teilungsstellen oft etwas verbreitert, ähnlich den Granellaren von *Psammetta* und *Cerelasma*. Auch ist mir die Uebereinstimmung mit jenen Röhrensträngen dadurch sehr wahrscheinlich geworden, daß ich, allerdings nur in einem einzigen Präparate, eine solche Röhre, und zwar an der erweiterten Teilungsstelle, mit Granellen dicht erfüllt gefunden habe.

Bemerkenswert sind klumpige, schwarze oder dunkelbraune Massen, welche in der Nähe jener granellarenähnlichen Röhren überall häufig zu finden sind und bis an die an der Oberfläche oder an Schnittflächen vorkommenden Röhrenmündungen reichen. Zuweilen finde ich diese braunen oder schwarzen Klumpen zu netzförmig verbundenen Strängen formiert, welche auch hier und da von Skeletröhren umscheidet sind; und nicht selten sind sie in kleine Klümpchen oder Ballen aufgelöst, welche in Größe, Form und Farbe auffällig an die Sterkome erinnern. Es erscheint nicht unwahrscheinlich, daß die schwarzen, klumpigen oder höckerigen Massen aus verbackenen und veränderten Sterkomen entstanden sind, doch ist das eben nur eine Vermutung, welche dadurch etwas bedenklich wird, daß diese schwarzen Klumpen sich meistens nicht in, sondern neben den Sterkomaren finden (Taf. III, Fig. 6).

Sind nun auch die aus der Untersuchung dieses trockenen Stückes gewonnenen Anschauungen nicht sehr befriedigend und reichen sie kaum aus zu einer so präcisen Vorstellung von dem Bau und den feinsten Strukturverhältnissen, wie wir sie an den in Spiritus mehr oder weniger gut konservierten Stücken der oben beschriebenen *Psammetta*- und *Cerelasma*-Arten erhalten konnten, so dürften sie doch immerhin genügen, um *Halopsamma cretaceum* HKL. als ein zu den Xenophyophora gehöriges Wesen zu deuten und einstweilen hier neben *Cerelasma* in das System einzureihen. Sehr auffällig ist jedenfalls die Aehnlichkeit in den gröberen Bauverhältnissen und der ganzen äußeren Erscheinung zwischen *Holopsamma cretaceum* HKL. und *Cerelasma lamellosa* HKL., was sofort deutlich wird, wenn man die beiden von HAECKEL in seinen Deep sea Keratosa, Pl. VII, Fig. 7 A, und Plate VI, Fig. 6, gegebenen Abbildungen vergleicht.

Gefunden ist das einzige bekannte Exemplar von *Holopsamma cretaceum* Hkl. von der „Challenger"-Expedition am 26. Juni 1873 im Nord-Atlantik an der Station 70, 38° 25′ N. Br., 35° 50′ W. L., in einer Tiefe von 3065 m, auf einem aus Globigerinenschlamm bestehenden Boden.

2. *Holopsamma argillaceum* Hkl.

Da mir von dieser Species, welche ebenfalls nur in einem einzigen kleinen, trockenen Stück von der „Challenger"-Expedition mitgebracht und durch Haeckel bekannt geworden ist, keine Probe zur Disposition steht, beschränke ich mich hier darauf, die von Haeckel in seinen Deep sea Keratosa, p. 39 u. 40, gegebene Speciescharakteristik aufzuführen: „massive, lumpy, forming irregular roundish or bulbous masses, composed almost entirely of mineral particles characteristic of the red clay, and cemented together by a scarce maltha. The porous surface bears conical elevations, and on the top of each cone opens a large osculum. Habitat: South Pacific, Challenger-Station 294; November 3, 1875; lat. 39° 22′ S., long. 98° 46′ W., depth 2270 fathoms (= 4154 m); bottom: red clay."

V. *Psammopemma* W. Marshall.

Im Jahre 1881 hat W. Marshall in der Zeitschrift f. wissensch. Zool., Bd. XXXV, S. 113, folgende Charakteristik für die von ihm mit einer australischen Species *Ps. densum* Marsh. neu aufgestellte Gattung *Psammopemma* gegeben: „Kuchenförmige, feste, von äußerst feinen Kanälen durchzogene Sondermassen mit Lipostomie und Lipogastrie; der Sand nur von wenig Protoplasma zusammengehalten. Oberhaut schwach, durchsichtig und homogen." Später, 1889, hat dann Haeckel (wie schon oben S. 5 angegeben ist) die Diagnose etwas anders gefaßt: „Psamminidae with an irregular massive or lumpy body, the surface of which is pierced everywhere by small dermal pores, but showing no larger openings or oscula", und damit die Gattung *Psammopemma* wegen des Fehlens besonderer größerer Oeffnungen des Kanalsystems („Oscula") der mit solchen „Osculis" versehenen Gattung *Holopsamma* gegenübergestellt. Haeckel beschreibt aus dem Material der „Challenger"-Expedition 2 Arten von *Psammopemma*, nämlich *Ps. radiolarium* Hkl. und *Ps. calcareum* Hkl.

1. *Psammopemma radiolarium* Hkl.

Von der Species *Psammopemma radiolarium* Hkl. giebt Haeckel in seinen Deep sea Keratosa, p. 41, folgende Charakteristik: „Lumpy, forming irregular, roundish, clavate or turbinate masses, which are composed almost entirely of siliceous Radiolarian tests, cemented together by a scarce maltha. No symbiotic Spongoxenia."

Obwohl Haeckel nur eine (als besonders charakteristisch angesehene) kreiselförmige („turbinate") Form von der „Challenger"-Station 272 genauer beschrieben und abgebildet hat, giebt er doch an, daß nahe verwandte, jedoch mehr unregelmäßig gestaltete Stücke auch an den „Challenger"-Stationen 270, 271 und 274 gefunden seien.

Unter dem mir anvertrauten „Challenger"-Material finde ich unter der Etiquette *Ps. radiolarium* Hkl. ein kleines Stück von brauner Farbe, dessen Untersuchungen mir zwar im übrigen

wenig Aufschluß über den feineren Bau gegeben hat, jedoch erkennen ließ, daß es sich um ein zu den Psammininiden gehöriges Objekt handelte.

2. *Psammopemma calcareum* HKL.

HAECKEL's Charakteristik seiner Species *Psammopemma calcareum* HKL. lautet l. c. p. 42: „Massive, lumpy, forming irregular, roundish, club-shaped or turbinate masses, which are composed almost entirely of calcareus Globigerina shells, cemented together by a scarce maltha. No symbiotic Spongoxenia." Als typische Form beschreibt HAECKEL eine von der 4392 m tiefen „Challenger"-Station 89, 22° 18′ N. Br., 22° 2′ W. L., stammendes, regelmäßig kegelförmig gestaltetes und ca. 24 mm hohes Stück. Nach Auflösung der Foraminiferen-Kalkschalen, aus welchen das Skelett im wesentlichen besteht, durch Salzsäure wurde ein ähnliches System verzweigter Kanäle erhalten wie bei *Holopsamma cretaceum* HKL.

Für diese Species giebt HAECKEL, l. c. p. 42, auch das Vorkommen mehr unregelmäßig gestalteter Stücke von 2—20 mm Durchmesser an „verschiedenen anderen „Challenger"-Stationen mit Globigerinen-Schlammgrund an, so „220, 270 etc.".

Wahrscheinlich gehört hierher ein kleines, mir aus dem „Challenger"-Material anvertrautes Bruchstück von Scheibenform, welches folgende Etikette trägt: „*Psammopemma plakinoides*, Challenger-Station 271, 2425 fths." (= 4438 m); während ein anderes, ebenfalls von der „Challenger"-Station 271 stammendes Bruchstück die Bezeichnung *Psammopemma globigerinum* führt.

Die Untersuchung beider Stückchen ergab wenig mehr, als daß sie zu den Xenophyophora gehören.

B. Stannomidae (HKL.) F. E. SCH.

Den von HAECKEL aufgestellten Familienbegriff Stannomidae erweitere ich etwas durch Hinzuziehen der Gattung *Psammophyllum* HAECKEL's, welche er der Spongienfamilie Spongelidae zugewiesen hatte[1]). Ich rechne dazu alle Xenophyaria, welche die von mir als „Linellen" bezeichneten fadenförmigen Gebilde besitzen, mögen diese nun einfach und unverästelt oder verzweigt, isoliert oder mit anderen Festteilen resp. unter sich verbunden sein.

Die Linellen stellen glatte, meist drehrunde und nahezu parallelrandige, ziemlich stark lichtbrechende Fäden von verschiedener, oft mehrere Millimeter betragender Länge und einem Querdurchmesser von 1—12 μ. dar.

Da ich nirgends freie Enden konstatieren konnte, nehme ich an, daß sie sich stets zwischen je zwei festen Körpern im Innern der Xenophyophore ausspannen. Mit den Enden sitzen sie mittelst einer kurzen, flachen, trompetenförmigen Verbreiterung an und sind auch in ihrem Verlaufe nicht selten hier und da seitlich durch eine Kittmasse an den Xenophyen, den Röhrenhüllen oder an anderen Linellen befestigt.

Während im übrigen der Formcharakter eines cylindrischen Fadens teilweise mit allmählicher Verdünnung nach dem Distalende zu gewahrt ist, tritt gewöhnlich an den Verlötungsstellen eine

1) HAECKEL, Deep sea Keratosa, p. 54: „Stannomidae HKL. „Keratosa with a fibrillar spongin-skeleton, composed of thin simple or branched spongin-fibrillae never anastomosing or reticulated. Pseudo-skeleton composed of xenophya (or diverse foreign bodies) which are crowded in the transparent maltha, never in the homogeneous fibrillae. Canalsy-stem vesicular, developed on the Leuconal-type (similar to that of the Spongelidae)."

Abplattung des Fadens ein, welche zuweilen bis zu einer membranösen Verbreiterung führen kann. Auch da, wo zwei Linellen sich kreuzend aneinander gedrängt sind, ist häufig eine solche Abplattung beiderseitig zu bemerken (Taf. VII, Fig. 3). Bei einigen Formen treten auch Verschmelzungen mehrerer Fäden in einem Punkte oder Knoten auf (Taf. VI, Fig. 3—5). Gewöhnlich besteht in dem Orte oder der Menge dieser Verlötungen keine Regelmäßigkeit. Während einige Fäden oder einzelne Regionen eines Fadens ganz besetzt sind mit Xenophyen, bleiben andere oft auf weite Strecken frei davon.

Spitzwinklige Teilungen der Linellen sind häufig; bei manchen Arten, wie z. B. bei *Stannophyllum reticulatum* (Hkl.), treten sogar reichlichere Verästelungen und scheinbare Netzbildungen auf.

Die allerfeinsten Linellen erscheinen zwar ganz strukturlos, gleichmäßig hyalin, bei den dickeren läßt sich aber oft schon ohne weiteres, besser nach Anwendung gewisser Reagentien, wie Schwefelsäure, oder nach Tinktion mit verschiedenen Farbstoffen, wie Azur, Säurefuchsin, Pikrinsäure etc., ein dünner, mit schwächer lichtbrechender Substanz erfüllter Achsenkanal erkennen, welcher um so breiter zu sein pflegt, je dicker die Linelle ist (Taf. IV, Fig. 7). Bei recht starken Linellen konnte ich — besonders deutlich nach Einwirkung von konzentrierter Schwefelsäure — zuweilen noch eine äußerste Rindenlage sich scharf abheben sehen von der übrigen Fadenmasse, welche letztere selbst jedoch keine weiteren Schichtungslinien erkennen ließ (Taf. IV, Fig. 7). Gar nicht selten ist eine deutliche Längsfaserung vorhanden, z. B. Taf. VII, Fig. 3.

Hinsichtlich der Konsistenz und Elastizität gleichen die Linellen etwa Baumwollenfasern. Ihre Farbe ist blaßgelblich und nimmt bei wachsender Dicke an Intensität zu. Bei dickeren Fäden geht sie ins Bräunliche über (Taf. VI, Fig. 3—5). Bei isoliert liegenden dünnen Linellen ist die Färbung oft kaum zu erkennen, während sie sofort deutlich wird, wenn diese zu Bündeln vereint sind oder mehrfach übereinander liegen.

Bei der Prüfung auf ihr Verhalten im polarisierten Licht zeigte es sich, daß sie ziemlich stark d o p p e l t b r e c h e n d sind.

In dem dunkeln Gesichtsfelde gekreuzter Nikols leuchten sie — bei Orientierung unter $\pm 45^0$ zu den Polarisationsebenen — hell auf, und zwar um so heller, je dicker die Faser ist. Schaltet man sodann ein Gipsplättchen ein, welches das Rot erster Ordnung giebt, so erscheinen die Linellen je nach der Orientierung gelb oder blau, und zwar gleichsinnig mit geschichteten Sponginfasern, etwa einer Euspongia oder mit einem von außen gedrückten Glasstabe. Nimmt man an, daß die Substanz der Linellen einachsig, und daß die Achse radiär, rechtwinklig zur Längsachse des Fadens gerichtet ist, so zeigt sich ein Sinken der Farbe von Rot zum Gelb erster Ordnung. Nach längerer Einwirkung von Schwefelsäure schrumpfen die Linellen und zeigen eine Aenderung der Farbe durch Braun bis Schwarz. Von Alkalien und Ammoniak wird eine geringere Quellung und Aufhellung der Fadensubstanz bewirkt, ohne daß jedoch eine Lösung erfolgt. Die Prüfung auf Cellulose mittelst Schwefelsäure und Jodlösung ergab selbst nach vorausgehender Behandlung der Linellen mit Salpetersäure und chlorsaurem Kali ein negatives Resultat.

Diese und andere Reaktionen deuten auf eine sponginähnliche Substanz, worauf ja auch das optische und mechanische Verhalten hinweist.

Um von der chemischen Natur der Linellen, welche Haeckel ohne weiteres als „Spongin“ bezeichnet hat, eine genauere Vorstellung zu erhalten, bat ich meinen verehrten Freund Hans

THIERFELDER, welcher mir schon bei der Feststellung des Baryumsulfates in den Granellen so erfolgreich beigestanden hatte, eine Untersuchung vorzunehmen. Mit seiner gütigen Erlaubnis darf ich hier das Ergebnis veröffentlichen. Ich hatte eine Partie mit HCl und HFl möglichst behandelter *Stannophyllum*-Körper durch ein längere Zeit fortgesetztes Auskneten in Wasser von Sterkomen und anderen kleinen Teilchen gereinigt, worauf eine filzige, faserige Masse übrig blieb. Ueber diese berichtet Herr Prof. HANS THIERFELDER folgendes:

„Die Masse wurde wiederholt mit großen Mengen Wasser ausgekocht (wobei nur eine ganz geringe Menge organischer Substanz in Lösung ging), dann in der Kälte mit 1-proz. Salzsäure und darauf mit 1-proz. Natronlauge stundenlang geschüttelt. Nach völliger Entfernung der Natronlauge durch Waschen mit Wasser und nach Behandlung mit Alkohol und Aether zeigte die Masse die Farbe und die äußere Beschaffenheit von Zunder. Unter dem Mikroskop erschien sie im wesentlichen als aus fadenförmigen Gebilden bestehend.

Sie enthielt etwa 16 % unorganischer Bestandteile beigemengt, welche bei der Veraschung zurückblieben. Sie löste sich in Wasser auch beim Erhitzen im eingeschlossenen Rohr auf 200° nicht auf. Das mikroskopische Bild war nach dieser Behandlung ziemlich unverändert.

Beim längeren Erhitzen mit verdünnter Natronlauge ging sie in Lösung, ebenso beim Erhitzen mit verdünnter Salpetersäure, nicht aber beim Erhitzen mit Salzsäure, auch nicht mit konzentrierter Salzsäure.

Sie enthält Stickstoff, Schwefel und Jod. Von den Farbenreaktionen der Proteinstoffe fallen positiv aus: die MILLON'sche und die Xanthoproteinprobe, — negativ: die Schwefelbleiprobe und die Probe von ADAMKIEWICZ und auffallenderweise auch die Biuretprobe; auch nach vorausgegangenem Kochen mit Natronlauge und mit Salpetersäure gab die Lösung keine Biuretreaktion.

Beim Kochen mit Mineralsäuren, auch beim Eindampfen mit konzentrierter Salzsäure wird kein die FEHLING'sche Lösung reduzierendes Kohlehydrat abgespalten.

Aus diesem Verhalten geht hervor, daß die hier vorliegende organische Substanz weder mit Chitin noch mit einer der bisher näher untersuchten Proteinsubstanzen identisch ist. Der Jodgehalt rückt sie dem Spongin und Gorgonin näher, doch zeigt sie in anderer Beziehung wieder erhebliche Unterschiede gegenüber diesen Stoffen." H. THIERFELDER.

Die Linellen kommen in recht verschiedener Anzahl und Verteilung vor. Bei einigen Stannomiden durchsetzen sie als isolierte glatte Fäden den Körper in longitudinalen Zügen von wechselnder Länge, bei anderen bilden sie dichte Geflechte und selbst Netze mit reichlichen Verlötungen und Teilungen. Dies verschiedene Verhalten der Linellen bei den einzelnen Species kann zur Unterscheidung der letzteren und bei deren systematischem Arrangement von Vorteil sein, scheint mir aber wegen mannigfacher Uebergänge zur Bildung getrennter Familien oder Gattungen nicht geeignet.

HAECKEL hat in seinen Deep sea Keratosa, p. 57 und 58 auf die überraschende Aehnlichkeit hingewiesen, welche die Linellen der Stannomiden mit den sogenannten Filamenten der Hircíniden, einer echten Keratosa-Familie, bieten. In der That zeigen beide fadenförmigen Gebilde ohne Zweifel in Form, Bau, Dicke und optischem Verhalten manche Uebereinstimmung.

Doch sind immerhin auch erhebliche Unterschiede vorhanden. Zunächst ist in betreff der Gestalt und des Baues zu berücksichtigen, daß die Linellen der Stannomiden ziemlich derbe, distad an Dicke abnehmende und sich mehr oder minder reich verzweigende Fasern sind, welche mit dem basalen Ende festen Körpern mittelst einer geringen trompetenförmigen Verbreiterung aufsitzen, während die Filamente der Hircinien in der Regel ganz einfache, nahezu gleich dicke oder höchstens gegen die beiden Enden zu etwas an Querdurchmesser abnehmende Fäden sind, welche ganz frei ohne irgendwelche Verbindung mit anderen Fremdkörpern im Gewebe des Schwammweichkörpers liegen und an jedem ihrer beiden Enden mit einer birnförmigen Terminalverdickung, dem Endknopfe, enden. Wie ich in meiner Arbeit über die Gattung *Hircinia*[1]) nachgewiesen habe, läßt sich an der Oberfläche der ganz farblosen, mäßig stark lichtbrechenden und das Licht schwach doppeltbrechenden Filamente eine dünne Hülle erkennen, welche eine weichere Markmasse umschließt, in deren Achse häufig ein als Achsenfaden bezeichneter dünner Strang zu sehen ist. In dem ebenfalls von einer dünnen Membran umschlossenen Endknöpfchen befindet sich eine weichere, undeutlich geschichtete Masse. Wenn nun auch der axiale Strang bei den Linellen sein Pendant hat, so erscheint doch die Substanz selbst hier viel fester und gleichmäßiger.

Nach alledem kann ich aus dem Vorkommen der Linellen bei den Stannomiden keinen Grund für die Annahme einer näheren Beziehung zu den Hirciniden und damit zu den Hornspongien überhaupt entnehmen; wenn ich auch gerne zugebe, daß wir es voraussichtlich bei beiden fadenförmigen Gebilden mit cuticularen Abscheidungsprodukten der betreffenden Lebewesen, in denen sie vorkommen, zu thun haben. Dasselbe ist jedoch auch mit den Capillitiumfäden mancher Myxomyceten der Fall, welche meines Erachtens sich noch eher mit den Linellen der Stannomiden in Parallele stellen lassen als die *Hircinia*-Filamente.

Obgleich es bei den Stannomiden (hauptsächlich wohl wegen des Linellenfilzes) nicht so leicht, wie etwa bei *Psammetta erythrocytomorpha*, gelingt, die Sterkomare und Granellare in größerer Ausdehnung nach Auflösen der Xenophyen durch Flußsäure und Salzsäure mit der Nadel herauszupräparieren, so läßt sich doch aus Zerzupfungspräparaten und Schnitten, zumal nach Anwendung zweckmäßiger Färbungsmethoden, nachweisen, daß hier im wesentlichen dieselben Verhältnisse vorliegen wie dort, d. h. daß zwei verschiedene Systeme unregelmäßig verzweigter Röhren den ganzen Körper durchsetzen, deren eines sowohl in der Gestalt und Größe als auch hinsichtlich des Inhaltes im allgemeinen den oben beschriebenen Sterkomaren, das andere den Granellaren von *Psammetta erythrocytomorpha* entspricht.

Die Sterkomare zeigen auch hier gewöhnlich eine baumartige Verzweigung der Röhren, deren Querschnitt aber keineswegs immer kreisförmig zu sein braucht, sondern recht verschiedene, hauptsächlich wohl durch die benachbarten Xenophyen bestimmte Gestalt zeigen kann. Auf Schnitten erscheinen ihre dünnwandigen Skelethüllen nicht selten mannigfach gefältelt uud mehr oder minder abgeplattet. Die Richtung der unregelmäßig spitzwinkligen, zuweilen annähernd dichotomischen Verästelung ist im allgemeinen als distad, meist schräge nach außen und oben gerichtet, zu bezeichnen, oft aber auch ziemlich quer zur Zweigachse und an den Zweigenden dieser nahezu parallel.

1) Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie, Bd. XXXIII, S. 19—24 und Tafel IV.

Es scheint mir, daß die Sterkomare ähnlich wie bei *Psammina* blind endigen. Sichere Anastomosen oder gar netzförmige Verbindungen wie bei *Cerelasma* konnte ich wenigstens nicht sicher erkennen.

Der Inhalt der Sterkomare besteht auch hier hauptsächlich aus den sehr verschieden großen und mannigfach gestalteten, meist aber annähernd kugeligen oder länglich-ovalen Sterkomen typischer Bildung, welche außer beliebigen Resten verdauter Nahrungsmittel, wie gefältelten feinen Chitinlamellen, Diatomeenpanzern, Teilen von dünnen Eischalen, Kieselstückchen etc., auch auffallend häufig echte Granellen mehr oder minder reichlich enthalten. Zwischen den Sterkomen kommen wie bei *Psammina* in recht wechselnder Häufigkeit knollige Xanthosome verschiedener Form und Größe und an manchen Stellen auch Granellen in großer Menge vor. Oft werden die Skeletröhren nur unvollständig gefüllt, zuweilen sogar fast leer gefunden.

Auch die Granellare stimmen hier in Form, Größe und Bau im ganzen mit den bei *Psammina* oben ausführlich beschriebenen überein. Ihre im Gegensatz zu den Sterkomaren weit schlankeren und mehr hirschgeweihähnlich verästigten, ziemlich derben Skeletröhren sind zwar im allgemeinen von rundlichem Querschnitt, können aber die nämlichen Umbildungen durch die benachbarten Xenophyen erfahren wie die Sterkomare, so daß sie auf Schnitten oft recht unregelmäßig verdrückt erscheinen. Auch dürfte sich die zuweilen ganz unregelmäßige Fältelung der Wand in manchen Fällen wohl auf eine teilweise Entfernung des Inhaltes zurückführen lassen. Die Terminalzweige und letzten Seitenästchen scheinen hier ähnlich wie bei *Psammina* nicht geschlossen, sondern mit einer Endöffnung versehen zu sein, doch ist der Konservierungszustand selten ein derartiger, um künstliche Verletzungen mit Sicherheit ausschließen zu können.

Als Mittel- und Ausgangspunkt der Stannomiden wähle ich die Gattung *Stannoma* HKL., von welcher mir außer einigen Stücken der „Challenger"-Expedition ein reichliches Material von der „Albatross-Expedition durch die Güte des Herrn Prof. ALEXANDER AGASSIZ zu Gebote steht.

I. *Stannoma* HKL.

Wie oben mitgeteilt, umfaßt HAECKEL's Gattungsbegriff *Stannoma*: „Stannomidae with arborescent body, divided into numerous free or anastomosing cylindrical branches." Innerhalb dieser Gattung hat HAECKEL zwei durch die differente Gestalt unterschiedene Speciesbegriffe, nämlich *St. dendroides* HKL. und *St. coralloides* HKL., aufgestellt.

1. *Stannoma dendroides* HKL.

HAECKEL's Diagnose lautet: „Arborescent, irregularly branched (partly dichotomous partly polychotomous) with slender cylindrical branches tapering towards the conical distal end. Branches free, without anastomoses. — The body of the tree-like sponge is 30—50 mm high, 20—30 mm broad, very soft and flexible, in the dry state friable. The short stem, 10 to 20 mm in height, 3 to 5 mm mm in thicknes, is either cylindrical or inversely conical, tapering towards the small base, and divided into three to six stout main branches, 3 to 4 mm in diameter. These divide

again into secondary and tertiary branches of varying lengths, between 5 to 20 mm. The branches are slightly curved, and gradually taper from 3 or 2 mm to 0,5 mm or less in thickness; the conical end also tapers gradually."

Dieser trefflichen Charakteristik der sehr vielgestaltigen und außerordentlich variierenden Formen habe ich hinsichtlich der äußeren Erscheinung nichts Erhebliches hinzuzufügen, weiche jedoch in Bezug auf die Auffassung des feineren Baues und der Strukturverhältnisse von HAECKEL in mehrfacher Hinsicht ab.

Von dieser Species standen mir außer einigen Stücken des „Challenger"-Materiales, welche von der „Challenger"-Station 271, 0° 33′ S. Br., 151° 34′ W. L., aus einem 4438 m tiefen, von Globigerinenschlamm bedeckten Grunde stammen[1]), noch zahlreiche Exemplare zur Verfügung, die von jener „Albatross"-Expedition herrühren, welche vom August des Jahres 1889 bis zum März 1900 im tropischen Pacifik unter Leitung des Prof. ALEXANDER AGASSIZ ausgeführt ist. Diese „Albatross"-Stücke sind sämtlich an der Station 17 dieser Expedition, in der Nähe des Aequators, 0° 50′ N. Br., 137° 54′ W. L., von einem mit gelblichgrauen Globigerinenschlamm bedeckten, 4507 m tiefen Boden heraufgebracht und stimmen in Größe, Form, Farbe, Konsistenz und Bau mit den „Challenger"-Stücken so vollständig überein, daß ich kaum andere als individuelle Unterschiede anzugeben in der Lage bin. Ich könnte daher besonders in betreff der äußeren Erscheinung im wesentlichen auf HAECKEL's oben mitgeteilte Beschreibung verweisen. Doch will ich der Vollständigkeit halber auch meinerseits hier eine kurze Schilderung des von der „Albatross"-Expedition stammenden Untersuchungsmateriales geben.

Die Höhe der durchschnittlich etwa kleinfingerlangen und ebenso breiten Stöckchen kann 80 mm erreichen. Im Wuchse gleichen sie sehr manchen Pilzen, wie etwa dem bekannten Keulenschwamm *Clavaria flava* PERSOON und *Clavaria muscoides* L., mehr noch gewissen Algen, wie z. B. den Florideen *Scinaia furcellata* und *Furcellaria fastigiata*, sowie der Fucacee *Cystosira barbata*.

Stets geht der vorwiegend, aber nicht ausschließlich in einer Ebene sich verzweigende Stock von einem annähernd cylindrischen, seltener etwas abgeplatteten basalen Stiel aus, welcher meistens einen Durchmesser von 2—3 (höchstens bis 5) mm und eine Länge von 10—30 mm hat. Während das zuweilen etwas verschmälerte untere Stielende in eine weiche, feinfaserige, flockige, lockere Masse ausläuft, teilt sich der Stiel oben in der Regel unter spitzem Winkel zunächst in zwei, selten in mehrere (3—5 und darüber) gleichstarke, gerade oder leicht gebogene cylindrische Hauptäste von 5—30 mm Länge.

Nachdem diese am Distalende sich wieder in ähnlicher Weise gegabelt haben, kann sich die dichotomische Teilung bei annähernd gleicher Astdicke und Astlänge mehrmals wiederholen, bis endlich die letzte terminale Gabelung zur Bildung zweier sich konisch verschmälernder Endäste von 5—10 mm Länge führt, deren schwach zugespitztes oder abgerundetes Ende zuweilen zu einem lockeren Faserwerk (flockig) aufgelöst erscheint. Verwachsungen von zwei oder mehreren Aesten kommen nur ganz vereinzelt vor, und zwar an der Stelle der Gabelung (wodurch dann handförmige Bildungen entstehen), oder da, wo verschiedene Zweige sich zufällig berührten. Hier und da, doch im ganzen selten, findet man an einzelnen Aesten unregelmäßig knotige, vielleicht pathologische Verdickungen.

1) Doch ist die gleiche Art auch an der benachbarten „Challenger"-Station 272, 3° 48′ S. Br., 152° 56′ W. L., in 4858 m Tiefe auf Radiolarienschlammboden gefunden.

Die gelblich-olivenbraune Färbung der ganzen Stöcke variiert bei den verschiedenen Individuen nur wenig; höchstens erscheinen einige Stöcke oder einzelne Partien eines Stockes etwas dunkler als die übrigen. Dagegen pflegt das lockere faserige Basalende und nicht selten auch die freie Spitze dieses oder jenes Terminalzweiges mehr hellgelblich-lichtbraun zu sein. Die Oberfläche ist nicht glatt oder gar glänzend, sondern überall matt-feinkörnig oder sammetartig. Nirgends findet sich eine besondere Hautschicht. Die Konsistenz wechselt zwar etwas bei den verschiedenen Stücken, kann aber im ganzen derjenigen eines weichen Hirschleders verglichen werden.

Die durchschnittlich 4 μ breiten Linellen durchsetzen den Körper in großer Anzahl und bilden im allgemeinen longitudinale Züge, ohne jedoch in ganzer Länge von dem basalen Stiel bis an die Zweigenden zu reichen. Vielmehr entstehen sie in beliebiger Höhe und ziehen nur eine Strecke weit, aber in sehr verschiedener Ausdehnung, gewöhnlich mehrere Millimeter, vielleicht auch in einigen Fällen länger durch den betreffenden Ast.

Von irgend einer anderen bestimmten Anordnung habe ich nichts wahrnehmen können. Höchstens kommt gelegentlich eine Fascikelbildung zu stande. Niemals aber wird von den Linellen eine eigene, abgesetzte Hautschicht des ganzen Körpers gebildet. Auch die seitliche Verlötung mit den benachbarten Xenophyen, mit den Chitinröhren der Sterkomare und der Granellare sowie mit anderen Linellen erscheint, so häufig sie vorkommt, doch immer nur als eine mehr zufällige Netzbildung ohne erkennbare Regelmäßigkeit der Lage oder Anordnung. Echte Anastomosen habe ich hier niemals beobachtet.

Von besonderem Interesse ist natürlich der Granellareninhalt, und zwar um so mehr, als es bei der Reichlichkeit des von zwei verschiedenen Fundstellen (der „Challenger"- und „Albatross"-Expedition) stammenden Materiales von vornherein zu erwarten war, daß sich verschiedene Entwickelungs- und Reifezustände des Plasmaleibes würden erkennen lassen. Diese Erwartung ist nun zwar, wie die folgende Darstellung zeigen wird, insofern nicht getäuscht worden, als verschiedene Zustände des Weichkörpers zur Beobachtung kamen. Doch ließ sich kein prinzipieller Unterschied zwischen den von der „Challenger"- und „Albatross"-Expedition stammenden Stücken feststellen; so daß es auch nicht lohnt, hier beide getrennt zu behandeln und ich meine Untersuchungen unbedenklich im wesentlichen auf die ziemlich gut in Alkohol erhaltenen Exemplare von Station 17 der „Albatross"-Expedition beschränken kann.

In den Granellaren, welche hier vollständig von den Sterkomaren getrennt erscheinen, kann man ganz ähnliche Verhältnisse finden, wie sie oben für den Weichkörper von *Psammetta erythrocytomorpha* und den beiden *Cerclasma*-Arten beschrieben sind; d. h. man sieht in dem die Chitinröhre ganz oder fast vollständig ausfüllenden Plasmakörper außer den zahllosen Granellen verschiedener Gestalt und Größe noch zahlreiche, mäßig stark lichtbrechende, hyalin erscheinende, kugelige Kerne ohne erkennbare innere Struktur ziemlich gleichmäßig verteilt. Nur an einzelnen Stellen der frei vorliegenden Plasmaoberfläche, und zwar besonders an den Enden der Granellarenröhren, bemerkt man auch hier hyaline, kugelig oder lappig geformte Plasmavorsprünge, zuweilen auch abgelöste kugelige oder unregelmäßig rundliche hyaline granellenfreie Plasmaballen, in welchen entweder gar keine Kerne zu finden sind, oder eine verhältnismäßig große Zahl der letzteren vorkommen. Solche, in ganz oder teilweise abgelösten Plasmaklumpen

liegenden Kerne stellen sich dann in vielen Fällen als kugelige Bläschen mit hellerem Kernsaft und lockerem Kernsubstanzgerüst sowie mit einem in diesen meist central gelegenen, stärker lichtbrechenden und durch Azur leicht färbbaren Karyosom dar (Taf. IV, Fig. 8 und 9). Auch habe ich Granellare angetroffen, deren plasmatischer, von Granellen nur spärlich durchsetzter Plasmainhalt durchgängig nicht gleichmäßig lichtbrechende hyaline, sondern ausschließlich deutlich bläschenförmige Kerne mit hellem, schwach lichtbrechendem Kernsaft und mit einem (oder zwei) unregelmäßig rundlichen, zuweilen selbst knolligen, centralen Karyosom enthielt. Endlich fanden sich vielfach neben solchen Plasmaballen mit bläschenförmigen hellen Kernen zahlreiche kleine kugelige Zellen (von 4—6 μ Durchmesser) mit hellem Inhalt und einem excentrisch gelegenen, oft sogar an dem Rande etwas vorspringenden dunkeln Korn (Taf. IV, Fig. 8 und 9).

Da mich diese letzteren, oft in großer Menge vorkommenden Zellen an die Isogameten von Foraminiferen erinnerten, suchte ich sorgfältig mit meinen stärksten Systemen (Zeiß, Apochromat 2 mm Brennweite) und bei besonders gutem Licht nach Rudimenten von Geißeln, und konnte denn auch oft genug Andeutungen von Geißeln in Form dünner Fädchen erkennen, welche bald von der Gegend des dunkeln an der Peripherie gelegenen Körnchens (vielleicht eines Blepharoplast?) entsprangen oder auch gerade an dem entgegengesetzten Pole hervortraten. Zuweilen kamen auch zwei solcher Fädchen zur Beobachtung, von welchen einer an dem Körnchenpole entsprang, der andere gegenüberlag (Taf. IV, Fig. 10).

Obwohl ich auf diese Befunde, welche ja an den jahrelang in Spiritus aufbewahrten Objekten, nach Schnittfärbung mit Azur und Eosin gemacht waren, nicht allzuviel Gewicht legen will, dürfte doch die Möglichkeit, ja die Wahrscheinlichkeit nicht abzuweisen sein, daß wir es auch hier wie bei *Cerelasma* mit Flagellosporen, ähnlich den Isogameten der nahe verwandten Foraminiferen, zu thun haben.

2. *Stannoma coralloides* Hkl.

Eine zweite, mit *St. dendroides* Hkl. nahe verwandte *Stannoma*-Species stammt von den nämlichen „Challenger"-Stationen 271 und 272 und derselben „Albatross"-Station 17, welche auch *St. dendroides* geliefert haben. Haeckel hat von *Stannoma coralloides* Hkl. folgende Charakteristik gegeben: „arborescent or coral -shaped, irregulary branched (usually dichotomous), with short cylindrical branches of equal thickness or club-shaped at the distal end. Branches anastomosing and forming a network." Die Linellen fand Haeckel hier zahlreicher und stärker als bei *St. dendroides*. Auch waren sie nicht selten verzweigt.

Aus dem „Challenger"-Material steht mir von dieser Form nur ein wenig entwickeltes Exemplar zu Gebote, welches von der 4438 m tiefen „Challenger"-Station 271 des tropischen Pacifik mit Globigerinen-Schlammboden stammt und die von Haeckel angegebenen Form- und gröberen Bauverhältnisse deutlich erkennen läßt. Mehrere ganz ähnliche, aber etwas besser erhaltene Stücke hat jedoch auch die schon mehrmals erwähnte „Albatross"-Station 17 — 0° 50′ N. Br., 137° 54′ W. L. — geliefert, deren 4507 m tiefer Boden von einem gelblichgrauen Globigerinenschlamm bedeckt war.

Hinsichtlich des feineren Baues ist hervorzuheben, daß keine wesentliche Abweichung von *St. dendroides* nachgewiesen werden konnte, jedoch ist mir aufgefallen, daß die auch hier reichlich vorhandenen Linellen durchschnittlich viel dünner, etwa halb so breit (nur bis zu 2 μ dick) sind als bei *Stannoma dendroides*.

Die von der „Albatross"-Expedition stammenden Stücke scheinen ältere Exemplare zu sein. Wenigstens sind sie sämtlich verhältnismäßig schlaff; und die meisten Granellar-, sowie fast sämtliche Sterkomarschläuche sind leer. Wo ein Inhalt vorhanden ist, stimmt er mit dem bei *Stannoma dendroides* Gefundenen überein. Bemerkenswert erscheint mir der Umstand, daß bei Doppelfärbungen mit Azur und Eosin alle Sterkomarschläuche blau, die Granellarschläuche dagegen ebenso wie ihr Inhalt rot gefärbt sind.

II. *Stannophyllum* HKL.

Die dritte der von HAECKEL unterschiedenen Stannomiden-Gattungen, *Stannophyllum*, umfaßt nach seiner l. c. p. 60 gegebenen Diagnose: „Stannomidae with a thin foliaceous or flabelliform body, arising vertically from a simple short pedicle."

Die hierzu gehörigen, sehr nahe verwandten und durch zahllose Uebergänge verbundenen Formen hat HAECKEL zu folgenden 5, hauptsächlich nach der Körpergestalt und der Dicke der Linellen unterschiedenen „Arten" gruppiert, welche sämtlich von einer und derselben „Challenger"-Station 271 stammen, die ja auch die beiden *Stannoma*-Arten geliefert hat. Es sind:

1. *St. zonarium* HKL.
2. *St. radiolarium* HKL.,
3. *St. pertusum* HKL.,
4. *St. venosum* HKL. und
5. *St. globigerinum* HKL.

Von allen 5 Formen konnte ich Repräsentanten aus der „Challenger"-Kollektion untersuchen; und von dreien, nämlich *St. zonarium*, *pertusum*, *globigerinum* standen mir auch Exemplare von der „Albatross"-Expedition, von *St. globigerinum* außerdem auch noch Stücke von der „Valdivia"-Expedition zu Gebote.

Es ist schwer zu sagen, ob diese von HAECKEL als Species unterschiedenen Formen wirklich den Wert von sicher zu unterscheidenden Arten oder nur von Zustands- resp. Lokalformen haben. So scheinen mir die für *St. globigerinum* HKL. charakteristischen Eigenschaften mehr durch die Natur der hier fast ausschließlich aus Foraminiferen bestehenden Xenophya als durch genuine (davon unabhängige) Charaktere gegeben. Ob die Verdickungsleisten von *St. venosum* und die Perforationen der Scheibe von *St. pertusum* zu einer Speciescharakteristik ausreichen, dürfte deshalb zweifelhaft sein, weil dies ebenso wie die dunkle Färbung und die stark hervortretende konzentrische Schichtung sowie die ausgeprägte Linellen-Netzdecke von *St. zonarium* auch sehr wohl Alterserscheinungen darstellen könnten.

Um diese Fragen gründlich zu studieren und sicher zu entscheiden, würden Züchtungsversuche und sehr ausgedehnte Untersuchungen erforderlich sein, zu welchen mir die Gelegenheit fehlt. Ich ziehe es daher vor, diese 5, wenn auch nicht in allen, so doch in vielen Fällen zu unterscheidenden Formen mit der von HAECKEL gewählten Bezeichnung hier nacheinander zu besprechen und beginne mit:

1. *Stannophyllum zonarium* Hkl.

Haeckel's Charakteristik der Species *St. zonarium* lautet l. c. S. 62:

„Sponge with an elastic brown coriaceous leaf of subcircular or kidney-shaped outline, with a thin and flat pedicle. Distal margin semicircular, integral. Surface soft, velvet-like, without branched ribs, but with distinct concentric zones of subequal breadth parallel to the distal margin. Skeleton compesed mainly of interwoven bundles of spongin-fibrillae, and forming a dense felty network in the meshes of which many shells of Radiolaria and a few fragments of Globigerina are imbedded."

Im Gegensatz zu den übrigen 4 außerdem noch von Haeckel unterschiedenen Species dieser Gattung zeichnet sich *St. zonarium* vorzüglich aus durch den gleichmäßigen halbkreis- oder nierenförmigen Rand der elastischen, mit konzentrischen Verdickungszonen versehenen Körperplatte von fester, lederartiger Konsistenz, durch die besonders an den beiden Seitenflächen zu dichten, ziemlich regelmäßigen Hautfasernetzen geordneten reichlichen Linellen von annähernd gleichmäßiger mittlerer Dicke (ca. 4 μ) und durch die meistens tiefbraune, dunkle Farbe. Die dichten Linellennetze geben zumal bei großen (also wohl älteren) Stücken der Oberfläche oft einen eigenartigen Glanz. Als Xenophya prävalieren Radiolarien; dazwischen kommen aber auch Foraminiferen und, wenngleich nur spärlich, Spongiennadeln vor.

Von dieser Species hatte die „Challenger"-Expedition ziemlich viel Material an ihrer tropischen Pacifikstation 271 unter 0° 38′ S. Br. und 151° 34′ W. L. aus der bedeutenden Tiefe von 4438 m in einem mit Globigerinen und Radiolarien reichlich durchsetzten Schlick erbeutet. Davon liegen auch mir einige Exemplare zur Untersuchung vor. Sehr reichlich hat sich *St. zonarium* Hkl., ferner an der „Albatross"-Station 17 — 0° 50′ N. Br., 137° 54′ W. L. — in einem mit gelblich grauen Globigerinenschlamm bedeckten, 4507 m tiefen Grunde gefunden. Und gerade aus diesem „Albatross"-Material stehen mir zahlreiche, mehr oder minder vollständig erhaltene, allerdings verschieden gut konservierte Stücke zu Gebote, deren Höhe und Breite durchschnittlich etwa 4 cm beträgt, aber auch in einzelnen Fällen 7 cm und darüber erreicht, während die Dicke 3 mm kaum übersteigt. Die meisten Exemplare zeigen den schon von Haeckel als normal hervorgehobenen nierenförmigen Umriß der Platte, indem der annähernd halbkreisförmige konvexe Oberrand sich an den beiden Seiten kürzer umbiegt oder auch wohl jederseits mit einem stumpf abgerundeten Winkel in den kleineren konkaven Unterrand übergeht, welcher letztere mit dem konvexen Oberrande in der Regel ziemlich gleich centriert ist. Doch kommen auch viele Exemplare mit einfach halbkreisförmigem, sowie solche mit welligem oder lappigem Oberrande vor.

Wie verschieden nun auch der Umriß der Platte bei ausgewachsenen (älteren) Exemplaren sein mag, dürften doch ursprünglich alle Stücke mit einem trompetenartig verschmälerten Stil versehen gewesen sein, wie man ihn bei vielen, besonders den kleineren (jüngeren) Exemplaren noch erhalten findet (Taf. V, Fig. 1 und 3). Sehr auffällig sind gerade bei dieser Species rillenartige Furchen, welche in nahezu gleichen Abständen von ca. 4 mm über beide Scheibenflächen konzentrisch mit dem konvexen Oberrande hinziehen und so ein System von einigermaßen gleich breiten, etwas vorspringenden Zonen formieren. Oft treten diese konzentrischen Furchen übrigens

erst deutlich hervor, wenn die Xenophya durch HCl und HFl entfernt, und die Stücke nach der Entwässerung in Xylol geklärt sind.

Ferner sind zu erwähnen lockere Faserbüschel, welche häufig am unteren freien Stielende, aber auch nicht selten mehrfach an den beiden Seitenrändern der Scheibe isoliert frei vorragen und bei einer Dicke von 2—3 mm 1 oder selbst 2 cm lang sein können. Doch kommen solche meist recht unregelmäßig gestalteten, flockigen, lockeren Faserbüschel keineswegs allen mir vorliegenden Exemplaren zu. Gerade die besterhaltenen (im allgemeinen kleineren) Stücke und besonders die noch mit einem abwärts verschmälerten platten Stiele versehenen, wahrscheinlich jüngeren Exemplare zeigen entweder überhaupt nichts davon oder nur am unteren Stielende ein einziges derartiges Büschel, in welches sich der schmale Stiel direkt fortsetzt. Da nun die seitlich anhängenden Büschel in der Regel den Seitenenden der einzelnen Zuwachszonen entsprechen, entsteht leicht die auch wahrscheinlich richtige Vorstellung, daß alle solchen flockigen Anhänge abgestorbenen oder zerstörten Endteilen der Scheibenzonen und des unteren Stielendes entsprechen, d. h. nichts als die übrig gebliebenen Reste derselben sind (Taf. V, Fig. 4).

Von Interesse ist der Umstand, daß auch GOËS[1]) bei seiner fast handgroßen „*Vexusina agassizi* (welche wohl unbedenklich mit *Stannophyllum zonarium* HKL. zu identifizieren ist) solche flockigen Faserbüschel in Menge beobachtet hat, welche dort an den großen, also wahrscheinlich recht alten Stücken ausnahmslos an den beiden Seitenenden der konzentrischen Scheibenzonen hingen.

Obwohl die Farbe von *Stannophyllum zonarium* HKL. bei den mir zugängigen Individuen vom Hellbraun bis zu einem dunkelbläulichen Olivenbraun mannigfach variiert, kann man sie doch im allgemeinen als braun bezeichnen. In der Regel hat an beiden Seitenflächen der centrale Teil einen dunkleren Ton als der mehr hellbraune, oft sogar ziemlich lichte Rand, setzt sich jedoch von dem letzteren keineswegs immer scharf ab (Taf. V, Fig. 2—4). Der etwa vorhandene Stil gleicht in seiner Farbe gewöhnlich der Scheibenmitte, von der er ja in der Regel ausgeht. Alle lockeren Faserbüschel zeigen jedoch eine hell-bräunlichgelbe Färbung. Oft sind auch die konzentrischen Zonen der Scheibe insofern durch Farbendifferenzen markiert, als ihr äußerer Randsaum sich durch etwas lichtere Färbung von dem übrigen Teile abhebt.

Die Konsistenz der Platte gleicht in der Regel der eines recht festen Leders. Die meist durch bedeutende Größe und dunkle Farbe ausgezeichneten älteren Stücke sind durchgängig auffällig brüchig und weisen oft eine Ablösung des basalen Teiles in einer der konzentrischen Furchen der Scheibe auf, so daß der Fuß fehlt.

Wenn HAECKEL die Oberfläche sammetartig nennt, kann ich dem für kleinere (jüngere) und bei den größeren für deren oberen Rand der Scheibe beistimmen, während die centrale und untere Partie der Scheibe von größeren (älteren) Exemplaren gewöhnlich eine mehr gleichmäßig ebene, oft sogar glatt zu nennende, zuweilen auch etwas seidenglänzende Oberfläche zeigt.

Die zahlreichen kleinen, ziemlich unregelmäßig verteilten rundlichen, ja meist kreisrunden, glatt begrenzten Löcher der Scheibenflächengrenzhaut treten gewöhnlich erst bei Anwendung der Lupe deutlich hervor.

Eine häufig zu beobachtende geringe Vorwölbung der einzelnen verschieden breiten (3—15 mm) konzentrischen Scheibenzonen hat wahrscheinlich GOËS zur Annahme von hohlen

1) Bulletin of the Museum of comparative Zoology, Vol. XXIII, 1892, p. 195.

Kammern veranlaßt. Er sagt l. c. p. 195: „The chambers constitute arenated, concentric, more or less complete bands, increasing in length with age, forming a fan-like growth“ etc.

Die Breite des meist lichteren und lockereren Randteiles der Scheibe variiert beträchtlich bei den einzelnen Individuen. Oft setzt er sich deutlich durch eine der konzentrischen Furchen von der benachbarten Zone ab und stellt wohl zweifellos die jüngste Zuwachszone dar, worauf ja auch schon seine lockere Beschaffenheit hindeutet.

Im Gegensatz dazu hat, wie schon oben bemerkt, das untere Stielende und in vielen Fällen auch jedes der beiden Seitenenden einzelner Zonen durch Absterben eine völlige Auffaserung zu einem Faserschopf erfahren.

Anders steht es mit dem gewöhnlich ganz glatten und gleichmäßig konkaven (unteren) proximalen Rande solcher Scheiben, welche den Stiel (wahrscheinlich durch dessen Absterben) verloren haben. Eine solche Ablösung der ältesten Scheibenpartie samt dem Stiele ist übrigens, soweit ich sehe, immer in einer der konzentrischen Scheibenfurchen geschehen.

Bei der Besprechung des inneren Baues dieser Species haben wir mehr, als dies bisher bei den oben besprochenen Formen geschah, die oberflächliche Rindenschicht jeder Scheibenfläche von der inneren, d. h. zwischen diesen beiden Grenzlamellen befindlichen Masse zu unterscheiden.

Indem ich mit der Besprechung des feineren Baues dieser letzteren beginne, habe ich zunächst mitzuteilen, daß sie im wesentlichen die gleichen Bestandteile zeigt wie der Körper der übrigen, bisher besprochenen Stannomiden, nämlich außer den hier vornehmlich in Radiolarien und Foraminiferen bestehenden Xenophya und den ziemlich unregelmäßig gelagerten Linellen aus den baumartig verzweigten, breiten, annähernd drehrunden Sterkomaren und den dazwischen gelegenen, hirschgeweihähnlich gestalteten, etwas dünneren Granellaren. Doch ist hervorzuheben, daß bei manchen besonders kleinen (also wohl jungen) Exemplaren ausnahmsweise die Sterkome vollständig fehlen, und daß andererseits auch (ebenfalls bei kleinen jungen Stücken) in den Granellaren die Granellen sei es ganz fehlen, sei es nur in sehr geringer Zahl vorkommen können.

Bei den meisten und zumal bei allen größeren und dunkleren Stücken machen jedoch die Sterkomare einen sehr beträchtlichen Teil des ganzen Körpers aus und treten, ebenso wie bei *Stannoma*, als baumartig verzweigte, und zwar meist spitzwinklig geteilte, ziemlich starkwandige Röhren mit blinden, oft etwas kolbig verdickten Enden auf, mehr oder minder reichlich erfüllt mit mäßig großen braunen oder schwärzlichen Sterkomen, zwischen welchen in wechselnder Menge unverdauliche Nahrungsreste, wie Chitinlamellen, Eischalen, Kieselstücken, und nicht selten typische Granellen, sehr häufig aber auch Xanthosome verschiedener Form und Größe vorkommen. Letztere haben hier jedoch nicht eine wein- oder granatrote Farbe, wie bei *Psammetta erythrocytomorpha*, sondern erscheinen mehr blaß-orangefarben oder gelblich.

Die Granellare zeigen, abgesehen von dem schon oben erwähnten vereinzelten Fehlen der Granellen bei ganz jungen Stücken, untereinander beträchtliche Verschiedenheiten. Häufig sind sie fast ganz erfüllt von einem ziemlich gleichartigen hyalinen Plasma, in welchem außer den meist sehr zahlreich und in mannigfacher Form auftretenden, stark lichtbrechenden typischen Granellen verschiedener Größe noch mäßig große, gleichmäßig lichtbrechende, kugelige Kerne von ca. 4 μ Durchmesser in nahezu gleichmäßiger Verteilung vorkommen (Taf. V, Fig. 11), wie

sie ja ähnlich auch bei *Psammetta*, *Cerelasma* und *Stannoma* zu finden sind (vergl. Taf. II, Fig. 3, 9 u. 11).

Häufig aber habe ich auch gerade bei *Stannophyllum zonarium*, und zwar besonders bei kleineren und mehr hellbraunen Exemplaren in dem hyalinen Plasma größere (6—8 μ) kugelige Kerne von ausgeprägter Bläschenform mit deutlicher Kernmembran gefunden, in deren wasserhellem Inhalt ein dichtes Chromatinnetz oder Wabenwerk mit ein oder zwei kugeligen und ziemlich homogen erscheinenden Nukleolen deutlich zu sehen ist. Während das erstere bei Azur-Eosinfärbung dunkelblau bis schwarz gefärbt erscheint, treten die Nukleolen mit roter Farbe dazu in sehr auffälligen Kontrast. Das ziemlich stark lichtbrechende, gewöhnlich mit Granellen verschiedener Form und Größe mehr oder minder stark durchsetzte Plasma ist hier nach der Azur-Eosinbehandlung gelbrosa gefärbt, füllt aber in der Regel die Röhrenhülle nicht vollständig aus, sondern erscheint in unregelmäßigen Klumpen, Netzen oder Strängen, in Form von mehr isolierten Plasmodien mit sehr verschiedener Kernzahl. Nicht selten finden sich sogar einzelne Plasmaballen mit nur 3, 2 oder gar nur einem Kern, bei welchen das Plasma zuweilen wie eine verhältnismäßig dünne Hülle den relativ großen Kern umschließt (Taf. V, Fig. 7). In der hellen Flüssigkeit, welche sich zwischen diesen Plasmasträngen oder Klumpen befindet, sieht man dann außer vereinzelten Granellen und gelegentlich auftretenden Xanthosomen, gewöhnlich in wechselnder Zahl kleinere, blassere kugelige Körper von 3—5 μ Durchmesser, welche mit ein oder mehreren stark lichtbrechenden, braunen resp. durch Azur tiefblau gefärbten Körnchen von ca. $^1/_2$ μ Durchmesser besetzt erscheinen (Taf. V, Fig. 9). Derartige Körnchen sieht man auch gelegentlich an jenen isolierten Plasmaballen äußerlich anhaften, wie sie oft in größerer oder geringerer Menge sich von den kernhaltigen Plasmodien abgelöst haben (Taf. V, Fig. 7 u. 8). Es scheint, daß unter Umständen das ganze Plasma in kleine Klümpchen oder Kügelchen zerfallen kann. Wenigstens findet man gar nicht selten Granellarschläuche, welche fast nichts als eine Menge solcher nur ca. 4 μ großen Kügelchen mit hellem Innern enthalten (Taf. V, Fig. 10). Ueber die wahre Natur dieser mäßig stark lichtbrechenden, mit hellem Centralteil versehenen kleinen Körper bin ich nicht ins Klare gekommen.

Bei einigen Stücken habe ich auch die schon bei *Cerelasma* angetroffenen und dort (oben S. 24 und Taf. III, Fig. 1 u. 3) als Plasmatarien bezeichneten Schläuche angetroffen, deren Inhalt aus einem zarten, lockeren, unregelmäßig netzförmig ausgebreiteten, feinkörnigen Plasma mit zahlreichen eingestreuten, kleinen Chromatinbrocken (Chromidien) besteht (Taf. V, Fig. 6).

Bei ganz dunklen und brüchigen großen Exemplaren, welche ich für besonders alte Stücke zu halten geneigt bin, finden sich häufig sowohl in den Sterkomaren als in den Granellaren außer den schon beschriebenen Gebilden noch sehr reichlich gelbe Xanthosome mittlerer Größe (Taf. V, Fig. 11 u. 12).

Während bei kleinen (jungen) Exemplaren in den Granellaren die Kerne (wie oben geschildert) große pralle Kugeln mit deutlicher Membran, Chromatinnetz und ziemlich central gelegenem Nucleolus darstellen (Taf. V, Fig. 7 u. 8), finde ich sie bei Stücken mittlerer Größe mehr geschrumpft mit seitlich liegendem Nucleolus, bei ganz großen (alten) dagegen als einfache, gleichmäßig lichtbrechende Kugeln von nur ca. 4 μ Durchmesser (Taf. V, Fig. 11).

Die durchschnittlich 2—4 μ breiten Linellen bilden an den beiden Seitenflächen ein verhältnismäßig dichtes und ziemlich festes Geflecht oder Scheinnetz, in welchem außer den zahl-

reichen Xenophyen glatt begrenzte rundliche Lücken ziemlich reichlich zu finden sind. Diese entsprechen wahrscheinlich den terminalen Oeffnungen von Granellarenschläuchen. Obwohl die parallel der Oberfläche dahinziehenden Linellen sich mannigfach kreuzen und in verschiedener Richtung überschneiden, sah ich doch keine wahren Anastomosen, sondern höchstens hier und da äußerliche Verlötungen durch Kittmasse, wie sie ja auch zwischen den Linellen und den anliegenden Xenophyen mit deren Chitinüberzuge reichlich vorkommen.

In der Regel findet man die dicksten Linellen im Stiel oder in dem unteren resp. centralen Teil der Scheibe, während in der Wandregion zwischen solchen mittlerer Dicke auch zahlreiche ganz dünne, von 1 μ und darunter, vorkommen. Die Struktur und die übrige physikalische Beschaffenheit dieser Linellen gleicht vollständig der oben S. 31 beschriebenen.

Einen Unterschied zwischen den flach ausgebreiteten Linellenscheinnetzen der beiden Seitenflächen habe ich nicht erkennen können.

Mit diesen dichteren Linellenlagen der Seitenhaut stehen die weit lockereren, bald Einzelfasern, bald Fibrillenbündel bildenden Linellen der weniger festen Mittelschicht in direkter Verbindung, so daß man oft bei Flächenansichten eine aus der Tiefe kommende Faser in die Hautfaserschicht unmittelbar umbiegen sieht. Doch ziehen die meisten Fasern und Faserbündel den Flächen parallel zwischen beiden gegen den Rand zu, und besonders findet man im Stiel viele Faserbündel, welche der Stielachse parallel, also längsgerichtet sind; was auch an dem unten frei vorragenden Faserbüschel deutlich zu erkennen ist. Andererseits giebt es aber auch Faserbündel und isolierte Fasern in Menge, welche vorwiegend nicht radiär, sondern mehr paratangential in den halbkreisförmigen Zonen der Scheibe, sei es in der Haut, sei es in der Mittelschicht, dahinziehen (Taf. VI, Fig. 1 u. 2).

Da ich an unversehrten Stücken niemals freie Linellenenden finden konnte trotz besonders darauf gerichteter Aufmerksamkeit, nehme ich an, daß sie sich stets zwischen zwei festen Ansatzpunkten ausspannen.

2. *Stannophyllum radiolarium* Hkl.

Für das neben *St. zonarium* an derselben Stelle, „Challenger"-Station 271, gefundene *St. radiolarium* Hkl. hat Haeckel l. c. p. 65 folgende Charakteristik gegeben: „With a thin, homogeneous, whitish, flabelliform or reniform leaf, in the basal margin of which a long slender pedicle is inserted. Distal margin hemielliptical, integral. Surface finely granular, without concentric zones and without ribs. Skeleton composed mainly of siliceous Radiolarian shells. Spongin-fibrillae between them very thin and delicate, many isolated, others aggregated in small bundles."

Als wichtigste Unterscheidungsmerkmale dieser Species muß dem sehr ähnlichen *St. zonarium* gegenüber nach Haeckel's Angaben 1) die geringere Stärke der Linellen, 2) der Mangel deutlicher Zonenbildung, 3) die hellere Farbe und 4) die etwas geringere Festigkeit der Platte erscheinen.

Doch muß ich gestehen, daß es mir nicht immer gelingen wollte, die Kombination dieser Merkmale in den einzelnen Stücken so vereint zu finden, daß eine sichere Bestimmung und speciell eine deutliche Abgrenzung von *Stannophyllum zonarium* HKL. möglich war. Meistens variiert die Färbung und die Festigkeit oft an den einzelnen Regionen ein und desselben Stückes. Auch die Zonenbildung tritt hier oft nach Entfernung der deckenden Xenophya mittelst HCl und HFl so deutlich hervor, daß man in dieser Hinsicht keinen Unterschied zwischen ausgeprägten Exemplaren des *St. zonarium* und *St. radiolarium* entdecken kann. Am besten scheint mir noch die Stärke der Linellen zur Differentialdiagnose beider, sonst sehr ähnlicher Arten geeignet. Denn ich fand bei manchen helleren und schlafferen Stücken ohne deutliche Zonenbildung gewöhnlich auch viel dünnere Linellen (von nur 1—2 μ Stärke) als bei den übrigen. Für diese allein möchte ich daher die Bezeichnung *Stannophyllum radiolarium* HKL. reservieren. Daß es sich dabei ausschließlich um jüngere Exemplare handelt, ist mir nicht wahrscheinlich, da ich zuweilen auch kleine, lockere, helle Exemplare mit dickeren Linellen gefunden habe, welche ich dann als *St. zonarium* HKL. bezeichnen mußte.

In dem „Albatross"- und „Valdivia"-Material habe ich diese Species nicht angetroffen.

3. *Stannophyllum pertusum* HKL.

Die Charakteristik, welche HAECKEL l. c. p. 65 von dieser neben *St. zonarium* HKL. an derselben „Challenger"-Station 271 gefundenen Form giebt, lautet: „With a broad reniform or flabelliform leaf, in the basal margin of which a slender triangular pedicle is inserted. Distal margin semicircular, with numerous quadrangular lobes and deep incisions. Surface reticular pierced by numerous holes, very soft, without concentric zones, but with mor or less distinct ribs or branched veins. Skeleton composed mainly of Radiolarian shells and siliceous sponge spicules, intermingled in the ribs with numerous Globigerinae; spongin-fibrillae thin and of nearly equal breath, loosely interwoven".

In dem Material der „Valdivia" und der „Albatross"-Expedition fand ich diese Species nicht vertreten. Nach Untersuchung einiger „Challenger"-Stücke kann ich mitteilen, daß der feinere Bau ganz demjenigen von *St. zonarium* gleicht, wie ich ihn oben geschildert habe.

4. *Stannophyllum venosum* HKL.

Von der vierten, an derselben „Challenger"-Station 271 in mehreren bis handgroßen Exemplaren gefundenen Form giebt HAECKEL, l. c. p. 77 folgende Beschreibung: „With a broad flabelliform or reniform leaf, in the basal incision of which a stout and short pedicle is inserted. Distal margin semicircular, undulate and lobulate. Surface distinctly veined, wiht numerous thick, whitish, branched ribs, which diverge from the insertion of the pedicle; between them thin, flabby brown lamellae. In the ribs the skeleton is composed mainly of calcareous Globigerina ooze, in the lamellae of siliceous Radiolarian tests; spongin-fibrillae thick and coarse in the former, thin and fine in the latter." Keins der von der „Valdivia"- und „Albatross"-Expedition gesammelten *Stannophyllum*-Exemplare zeigt diese Bildung. Die an einigen Stücken der „Challenger"-Kollektion von mir gemachten Untersuchungen zeigen, daß der feinere Bau auch hier im wesentlichen mit dem oben eingehend geschilderten von *St. zonarium* übereinstimmt.

5. *Stannophyllum globigerinum* Hkl.

Für *Stannophyllum globigerinum* Hkl. hat Haeckel l. c. p. 68 folgende Diagnose gegeben: „Sponge with a flabby, white, arenaceous leaf of subovate or triangular outline, the tapering base of which is supported by a conical pedicle. Surface coarsely granular, friable without radial ribs, but often with more or less distinct concentric zones. Skeleton composed mainly of calcareous Globigerina ooze, the shells and fragments of which are larger in the two cortical faces, smaller in the medullar mass between them. Spongin-fibrillae very unequal in size, many coarser and branched between the interwoven fines ones."

Das Hauptkennzeichen dieser Art liegt in dem Umstande, daß hier die verschieden starken Linellen in den beiden Hautschichten der Seitenflächen des flachen blattförmigen Körpers kein dichtes Geflecht bilden, wie bei dem in der Gestalt und dem Bau sehr ähnlichen *St. zonarium*, sondern so reichlich mit Foraminiferenschalen durchsetzt sind, daß das Linellenwerk dazwischen zurücktritt, locker und spärlich erscheint, und daß infolgedessen der ganze Körper viel schlaffer und leichter zerreiblich ist als bei irgend einer anderen *Stannophyllum*-Art.

Diese in der „Challenger"-Ausbeute (von der Station 271) reichlich vertretene Species fand sich an der „Albatross"-Station 17 ebenfalls in mehreren Stücken und auch an der „Valdivia"-Station 240 in einigen Exemplaren, welche mit der von Haeckel gegebenen Beschreibung gut übereinstimmen und auch in ihren feineren Bauverhältnissen (von dem lockeren Linellengeflecht der beiden flachen Hautschichten abgesehen) so vollständig der oben für *Stannophyllum zonarium* Hkl. gegebenen Darstellung entsprechen, daß ich hier einfach auf diese und auf die Fig. 1 der Tafel VII verweisen kann, welche ein von der ostafrikanischen Küste von der deutschen Tiefsee-Expedition an der Station 240 in 2959 m Tiefe erbeutetes Exemplar naturgetreu wiedergiebt.

Daß ich die von Haeckel wegen ihres „foliaceous or flabellate body, supported by a network of homogeneous spongin-fibres of nearly equal thickness which enclose manifold xenophya" zu den Spongeliden gezählten und hier neben *Cerelasma* zu einer besonderen Gattung „*Psammophyllum*" Hkl. vereinigten Formen bei den Stannomiden unterbringe und zur Gattung *Stannophyllum* Hkl. stelle, hat seinen Grund darin, daß ich die feinen Fasern des Skelettgerüstes für Linellen halte, welche in Struktur, Anordnung und Verbindungsweise ganz mit den Linellen von *Stannophyllum* übereinstimmen und nur insofern von diesen letzteren differieren, als sie meistens etwas reichlicher verzweigt und häufiger mit den Xenophyen, resp. den Röhren der Sterkomare und Granellare verlötet sind als jene (Taf. VI, Fig. 4). Auch breitet sich die sponginähnliche Masse von den Ansatzstellen der Linellen gewöhnlich etwas weiter über die Fremdkörper aus als bei den übrigen Stannomiden. Aber auch diese an sich nicht wesentlichen und oft nur geringen Abweichungen treten stets an den oberflächlichen und Randpartien der Platten ganz zurück, so daß hier wenigstens kaum noch irgend ein Unterschied zwischen den Linellen beider zu erkennen ist (Taf. VI, Fig. 5).

Nirgends finde ich die Xenophya in der Art in den Achsenteil der Fasern selbst eingelagert, wie dies bei den geschichteten Sponginbalken der Spongelidae Regel ist. Die Linellen setzen sich hier vielmehr stets von der Seite her, gewöhnlich unter annähernd rechtem Winkel, sei es mit ihrem trompetenförmig verbreiterten Ende, sei es mit einem seitlichen, oft ausgeplatteten

Oberflächenteile an die Fremdkörper, an die weiten Röhren der Sterkomare oder an andere Linellen quer an.

6. *Stannophyllum reticulatum* (Hkl.).

Haeckel hat l. c. p. 50 diese von ihm *Psammophyllum reticulatum* Hkl. benannte Species folgendermaßen charakterisiert: „Foliaceous, reniform, pedunculate, very thin, felty, with undulate distal margin. Surface reticulate without concentric zones. Framework of the spongin-fibres very scanty and loose, mainly composed of very thin and solid anastomosing fibres, which connect siliceous spicules of different sponges and other xenophya. The same foreign spicules also fill up the maltha."

Als Fundort ist die im nördlichen tropischen Pacifik gelegene „Challenger"-Station 198, 2^0 55′ N. Br., 124^0 53′ O. L., angegeben, wo mehrere Stücke in 3935 m Tiefe auf blauem Schlickboden erbeutet sind. Mir standen von dieser Species einige leidlich gut erhaltene Exemplare aus der „Challenger"-Kollektion zu Gebote.

Bei der Untersuchung des feineren Baues fand ich das Röhrensystem der Sterkomare und Granellare samt ihrem Inhalte nicht wesentlich verschieden von dem der bisher beschriebenen *Stannophyllum*-Arten, jedoch die Bildung der Linellen insofern abweichend, als dieselben hier nur an der äußeren Körperoberfläche sich so wie etwa bei *Stannophyllum globigerinum* als mäßig starke (3—6 μ), langgezogene, parallelrandige Fasern darstellen (Taf. VI), im übrigen Körper aber insofern einen etwas anderen Charakter annehmen, als sie zwischen den zahlreich und fast ausschließlich als Xenophya vorhandenen Spongienkieselnadeln nur in Gestalt verhältnismäßig kurzer Verbindungsbälkchen ausgespannt sind und außerdem sowohl an den trompetenartig verbreiterten Anheftestellen, als auch im freien Verlauf selbst hier und da knotige Verdickungen aufweisen, von welchen andere Linellen gleicher Art entspringen, oder in welchen Knoten eine Verschmelzung von zwei oder mehreren Linellen statthat. Dadurch ist denn hier ein ziemlich engmaschiges Linellennetz gebildet (Taf. VI, Fig. 3), welches in dieser Form bei anderen Stannomiden nicht zu finden ist, und welches jedenfalls als eine charakteristische Eigentümlichkeit dieser Art aufgefaßt werden muß. Dieser Charakter findet denn auch in der von Haeckel gewählten Speciesbezeichnung *reticulatum* einen ganz passenden Ausdruck.

7. *Stannophyllum flustraceum* (Hkl.).

Leider war in dem mir zur Untersuchung anvertrauten „Challenger"-Material kein Repräsentant dieser nur in einem einzigen Exemplare gefundenen Art vorhanden, welche Haeckel unter der Bezeichnung *Psammophyllum flustraceum* Hkl. l. c. p. 51 folgendermaßen charakterisiert hat: „Foliaceous, reniform pedunculate, rather thick and soft, with lobulate distal margin. Surface with branched ribs in the proximal part, with concentric zones in the distal part. Framework of the spongin-fibres very dense and irregular, composed of branched and anastomosing fibres of unequal thickness; these include numerous siliceous spicules of sponges, Radiolarian tests and other xenophya, which also fill up the maltha."

Als Fundort des *Ps. flustraceum* Hkl. wird die im Nordpacifik gelegene, 4209 m tiefe „Challenger"-Station 241, 35^0 41′ N. Br., 157^0 42′ O. L., mit rotem Tongrund, angegeben.

8. *Stannophyllum annectens* (Hkl.).

Ich gebe zunächst Haeckel's Charakteristik dieser von ihm als *Psammophyllum annectens* bezeichneten Art: „Foliaceous, reniform, pedunculate, rather compact and elastic. Surface with concentric zones of equal breadth. Framework of spongin-fibres very irregular, rather dense, composed of branched fibres of nearly equal thickness; the majority of the fibres without xenophya; the thick est fibres enclose remains of Radiolaria, which also fill up the maltha."

Gefunden wurde diese Species im Nordpacifik an der „Challenger"-Station 244, 35° 22′ N. Br., 169° 53′ O. L., in der Tiefe von 5307 m auf rotem Thongrund.

Ein mit der Bezeichnung *Psammophyllum annectens* versehenes Stück, welches mir aus der „Challenger"-Kollektion zur Untersuchung überlassen war, entsprach zwar im übrigen durchaus der von Haeckel gegebenen Diagnose, welche in den meisten Punkten mit derjenigen von *Stannophyllum zonarium* übereinstimmt, ließ jedoch gerade die als wichtigsten Charakter anzusehende engmaschige Netzbildung der Linellen nicht erkennen, sondern wies vorwiegend einfache, glatte, langgezogene Linellen mittleren Kalibers und nur hier und da Verlötungen gekreuzter Fasern auf. Dagegen zeigte sich das im Inneren nur mäßig entwickelte Linellensystem in der flach ausgebreiteten Hautschicht jederseits zu einem ungewöhnlich reichen Flechtwerk ausgebildet, ganz ähnlich wie dies oben S. 40 bei *Stannophyllum zonarium* Hkl. beschrieben und hier auf Taf. VI, Fig. 1 abgebildet ist. Eine Teilung der Linellen gehört hier zu den Seltenheiten, und selbst äußerliche Verlötungen sind nicht besonders häufig. Das untersuchte Stück würde ich dementsprechend zu *Stannophyllum zonarium* stellen müssen, möchte aber, da ja eine Verwechslung nicht ausgeschlossen ist, einstweilen mein Urteil über die Selbständigkeit von *Stannophyllum annectens* als besondere Species zurückhalten.

III. *Stannarium* Hkl.

Zu einer besonderen Stannomidengattung, *Stannarium* Hkl., hat Haeckel diejenigen Formen vereinigt, deren Körper weder aus rundlichen Aesten, noch aus einer einfachen blattförmigen, gestielten Platte, sondern aus solchen entweder freien oder verwachsenen, senkrecht gestellten Platten besteht, die von einem soliden massigen Centralteil ausgehen. Seine Definition lautet: „Stannomidae with branched lamellar body, forming vertical plates, which arise as lateral branches from a primary flabelliform body."

In dem von Haeckel untersuchten „Challenger"-Material fanden sich 2 Species dieser Art, nämlich 1) *St. alatum* Hkl. mit freien Flügelplatten und 2) *St. concretum* Hkl. mit verwachsenen, trichterförmige Räume umschließenden Platten.

1. *Stannarium alatum* Hkl.

Sämtliche Stücke von *St. alatum* Hkl. stammen von der „Challenger"-Station 272, 3° 48′ S. Br., 152° 56′ W. L., deren 4850 m tiefer Grund mit Radiolarienschlamm bedeckt war. Mir liegt von diesem Material nur ein Exemplar vor, welches zum Studium der feineren Bauverhältnisse wenig geeignet ist, da es zwar die Körperform und die allerdings nur spärlich vor-

handenen Linellen nebst den vorwiegend aus Radiolarienskeletten bestehenden Xenophya zeigt, von dem übrigen Körper aber nur noch die leeren Chitinschläuche enthält.

Die Dicke der langen, glatten und gleichmäßig starken Linellen beträgt im Durchschnitt 4—6 μ, kann aber zwischen 2—8 μ variieren.

2. *Stannarium concretum* HKL.

Die von HAECKEL als *Stannarium concretum* HKL. bezeichnete Art ist nach seiner Darstellung l. c. p. 71 „rather flabby, with several vertical foliaceous wings, which are grown together and surround one or more funnel-shaped cavities. Skeleton composed mainly of Globigerina ooze". Die betreffenden Stücke sind gefunden an der „Challenger"-Station 270 — 2° 34′ N. Br. 149° 9′ W. L. — in 5353 m Tiefe auf Globigerinenschlamm.

Ich konnte einige Bruchstücke untersuchen, welche eine gute Einsicht in den feineren Bau ermöglichten. Es zeigten sich im allgemeinen dieselben Verhältnisse wie bei den *Stannoma*-Arten. Die auch hier ebenfalls nicht sehr reichlich vorhandenen Linellen sind etwas dünner als bei *St. alatum*, durchschnittlich nur ca. 4 μ stark.

Kap. III. Systematische Uebersicht.

Der systematischen Gliederung, welche sich auf die im vorstehenden Kapitel II gegebenen Beschreibungen und Einzelcharakteristiken zu stützen hat, will ich einige Bemerkungen über die Stellung der Xenophyophoren als Gesamtgruppe im zoologischen System vorausschicken. Daß wir es mit Rhizopoden zu thun haben, schließe ich nicht nur aus den gesamten Bau- und Organisationsverhältnissen, sondern auch speciell aus folgenden Thatsachen:

1) Der Weichkörper besteht überall nur aus einem mit Kernen, resp. Chromidien reichlich durchsetzten Plasmodium, welches gelegentlich in einzelne isolierte, je einen Zellkern aufweisende Zellen zerfällt.

2) In einem Teile des den Weichkörper umschließenden Röhrensystems hat sich bei mehreren Formen verschiedener Gruppen das Plasmodium, mit einem netzförmigen Pseudopodienwerk versehen, nachweisen lassen; so bei *Cerelasma gyrosphaera* HKL. (Taf. III, Fig. 1 und 3), bei *Stannophyllum zonarium* (Taf. V, Fig. 6) u. a.

3) An den offenen Röhrenenden geht die plasmatische Grundmasse der Plasmodien häufig in hyaline, glatt begrenzte Vorstöße oder Klumpen über, wie sie auch sonst oft bei reticulosen Rhizopoden zu beobachten sind, deren Pseudopodienwerk eingezogen und bei ungünstiger Behandlung zu einem Plasmaklumpen zusammengeflossen ist (Taf. II, Fig. 1 u. 2).

4) Auf Rhizopoden weist auch das Vorkommen der eigenartigen Sterkome und deren Anhäufung in besonderen Teilen des Röhrensystems hin, was ja ganz den Verhältnissen entspricht, wie sie zuerst von MAX SCHULTZE und später von verschiedenen Zoologen bei gewissen Reticulosen beobachtet sind. Besonders mache ich auf die Mitteilungen SCHAUDINN's über die Sterkome bei *Hyalopus dujardini* (M. SCHULTZE) aufmerksam, welcher hier die Sterkome in der hinteren Hälfte

der Schale sich ansammeln sah, während das Plasmodium der vorderen Hälfte in Schwämme zerfiel[1]).

5) Nirgends hat sich auch nur eine Andeutung von der für die Metazoen charakteristischen Zelldifferenzierung, Gewebs- und Organbildung erkennen lassen.

Hiernach kann man den Xenophyarien ihre Stelle wohl am besten innerhalb der Rhizopodenklasse neben den Reticulosa s. Foraminifera anweisen, von welchen sie sich jedoch zunächst schon äußerlich durch das voluminöse, den ganzen Körper umgebende und einschließende lockere Xenophyagerüst unterscheiden. Zwar giebt es ja auch bei den Foraminiferen in der Gruppe der Arenosa genug Formen, welche sich aus Sand- und Fremdkörpern ihr oft recht kompliziertes Gehäuse aus verkitteten Festteilen verschiedenster Art, Sand, Foraminiferenschalen, Diatomeen etc. aufbauen, aber diese Gehäuse stellen stets den Weichkörper direkt umschließende Kapseln oder Röhren dar, während hier die an sich aus rein organischer, völlig hyaliner sponginähnlicher Substanz bestehenden Hüllröhren frei in dem lockeren Xenophyabau aufgehängt sind. Ganz fremdartig aber treten bei der Unterabteilung der Stannomiden die eigentümlichen Linellen auf, von welchen bei den Foraminiferen durchaus nichts bekannt ist. Man muß schon zu den systematisch doch recht weit entfernten Myxomyceten sich wenden, um ähnliche fadenartige cuticulare Gebilde in den „Capillitien" anzutreffen.

Bei dem systematischen Arrangement innerhalb der Gruppe freue ich mich, an das von Haeckel aufgestellte System im wesentlichen mich anschließen zu können. Mit bewunderungswürdigem Talent hat dieser hochverdiente Forscher vor 16 Jahren, obwohl von ganz anderen Voraussetzungen als ich ausgehend, doch eine nahezu gleiche systematische Gliederung vorgenommen, wie ich sie jetzt zu geben habe.

Zunächst zerfallen die Xenophyophoren in die beiden untereinander wesentlich verschiedenen Unterabteilungen der Psamminiden und Stannomiden. Welche absolute Rangstufe denselben in der Stufenleiter des zoologischen Gesamtsystems zukommt, ist schwer zu sagen, solange nur erst so wenig Formen bekannt sind; doch glaube ich sie einstweilen am besten als Familien hinstellen zu dürfen. Die Psamminidae würden dann, wie schon in Kapitel II ausgeführt ist, die 5 Gattungen *Psammetta*, *Psammina*, *Cerelasma*, *Psammopemma* und *Holopsamma*, die Stannomidae dagegen die 3 Gattungen *Stannoma*, *Stannophyllum* und *Stannarium* umfassen.

Für die Familie der Psamminiden ist den Stannomiden gegenüber nicht allein der negative Charakter, daß ihnen die Linellen gänzlich fehlen, sondern auch der positive, daß sie sämtlich feste, nicht biegsame oder gar weiche Körper von massiger, meist klumpiger Form darstellen, bezeichnend; während die Stannomiden durch die so eigenartigen Linellen, durch die weiche, stets leicht biegsame, oft auch etwas elastische Konsistenz und durch die platte oder verästigte Körperform ausgezeichnet sind.

Die einzelnen Gattungen der Psamminidae lassen sich leicht nach der Gestalt und Architektonik des Körpers unterscheiden.

Während *Psammetta* und *Psammina* einfache kompakte Körper mit ziemlich glatter Oberfläche von Kugel- oder Scheibenform darstellen, welche, nirgends am Boden befestigt, ganz frei und isoliert im Schlamm liegen, zeigen die drei übrigen eine kompliziertere, mit Windungen und

1) Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin, 1894, S. 21.

vorspringenden Wülsten an der Oberfläche versehene Gestalt. Der Gattung *Psammetta*, von der nur die eine Species *Ps. erythrocytomorpha* bekannt ist, fehlt eine besondere Rindenschicht, und es kommt ihr die Gestalt einer kreisförmigen bikonkaven Scheibe mit leicht abgerundeten Randkanten zu, d. h. also die Gestalt eines roten Säugetier- (etwa Menschen-)Blutkörperchens zu. Bei den Angehörigen der Gattung *Psammina*, welche sämtlich dünne, platte Scheibenform zeigen, findet sich dagegen an der äußeren Oberfläche beider Scheibenflächen eine derbe, starre Hautschicht, welche, durch fest verlötete Fremdkörper gebildet, eine weiche, am Scheibenrande teilweise frei vorliegende Masse zwischen sich faßt.

Von den 3 durch HAECKEL beschriebenen Species der Gattung *Psammina* zeichnet sich die eine, *Psammina plakina*, von 5—12 mm Durchmesser, durch eine konvex-konkave Gestalt mit verdickter Randpartie, sowie durch eine sehr harte und solide Rindenschicht aus fest vereinigten Foraminiferenschalen aus. Die andere, *Psammina globigerina* HKL., von 20—30 mm Durchmesser hat zwar auch eine aus verlöteten Foraminiferenschalen zusammengesetzte, harte Rinde, welche aber mehr spröde ist als bei der vorigen Art. Wahrscheinlich sind beide Arten zusammenzuziehen. Die dritte Species, *Ps. nummulina* HKL., von 10—15 mm Schalendurchmesser, unterscheidet sich von den beiden anderen dadurch, daß ihre feste Rinde viel feinkörniger ist und wesentlich aus Radiolarienschalen besteht.

Von den 3 mit vorspringenden Windungen oder kegelförmigen Erhebungen an der Außenfläche versehenen Gattungen *Cerclasma* HKL., *Holopsamma* CARTER und *Psammopemma* W. MARSHALL zeichnet sich die erstere dadurch aus, daß die Xenophyen von dünnen Hüllen spongin-ähnlicher Massen umschlossen sind. Es sind 2 Arten von *Cerclasma* bekannt, deren eine, *C. gyrosphaera* HKL., nur schmale Spalten zwischen den ca. 3—5 mm breiten, strangförmigen Windungen besitzt, während die andere, *C. lamellosa* HKL., breitere Lücken zwischen den mehr lamellösen Windungen aufweist.

Bei der Gattung *Holopsamma* HKL. finden sich Oeffnungen nur auf dem Gipfel der äußeren Vorsprünge oder Wülste, bei *Psammopemma* dagegen auf der ganzen Körperoberfläche. Die beiden bekannten Arten der Gattung *Holopsamma* unterscheiden sich in der Weise, daß *Holops. argillaceum* HKL. größere Oeffnungen auf der Spitze konischer Erhebungen, *Holops. cretaceum* HKL. dagegen Reihen kleiner Oeffnungen auf der Höhe von breiten Wülsten zeigt, zwischen welchen tiefe und breite konische grubenartige Vertiefungen vorkommen. Von den beiden *Psammopemma*-Arten bildet *Ps. radiolarium* HKL. unregelmäßig gestaltete, klumpige gewundene Körper, deren Xenophya hauptsächlich aus Radiolarienschalen bestehen, *Ps. calcareum* HKL. dagegen rundliche gewundene oder trichterförmige Körper, deren Xenophya vorwiegend aus Foraminiferenschalen bestehen.

Von den 3 Stannomiden-Gattungen zeichnet sich *Stannoma* durch einen verzweigten Körper mit drehrunden Aesten aus; *Stannophyllum* hat einen einfach blattförmigen, gestielten, *Stannarium* einen aus verschiedenen senkrechten Blättern bestehenden Körper. Die Blätter gehen von einem centralen Stamme ab und stehen bald frei vor, bald sind sie untereinander mehr oder minder weit verschmolzen. Bei der einen der beiden *Stannoma*-Arten, *St. dendroides* HKL. stehen die gegen das Ende sich meistens verschmächtigenden Endzweige ohne Anastomosen frei vor, während die gleichmäßig dünnen Aeste bei *St. coralloides* ein Gerüst mit zahlreichen Anastomosen bilden.

Von den 8 Species der Gattung *Stannophyllum* zeichnet sich *St. pertusum* durch eine vielfach durchlöcherte und am Endrande ausgezackte Platte aus, an der sich auch vom dicken Stiele ausgehende verzweigte Verdickungsleisten finden. Bei *St. venosum* kommen solche leistenförmigen Verdickungen der Platte in noch reicherer Ausbildung vor, welche, auch hier von dem starken drehrunden Stiel ausgehend, sich baumartig verzweigen. Nur am Randteile finden sich hier kleine Löcher und Ausschnitte. Durch besonders feine Linellen zeichnet sich das mit Radiolarienschalen reich durchsetzte *St. radiolarium*, durch netzartige Verbindung der Linellen, welche vielfach von Verschmelzungsknoten radiär ausgehen, und durch eine besonders dünne, der konzentrischen Zonen entbehrende Platte *St. reticulatum* aus. Aehnliche Geflechtbildung der Linellen, ein dicker mit verästigten Verdickungsleisten versehener Basalteil und eine konzentrische Zone an dem gelappten Rande der Scheibe charakterisieren *St. flustraceum* Hkl. Eine durch reichlich entwickeltes Linellengeflecht (ohne Anastomosen) bedingte dichtere und festere Hautschicht und deutlich ausgebildete konzentrische Zonen der Scheibe weisen *St. zonarium* Hkl. und *St. annectens* Hkl. auf. Zwischen diesen beiden Formen ist jedoch ein wesentlicher Unterschied kaum nachzuweisen; die Differenz dürfte höchstens in dem bei *St. annectens* etwas dichteren Hautlinellengeflecht zu suchen sein. Die noch übrig bleibende Art *Stannophyllum globigerinum* zeichnet sich vor allen anderen durch große Schlaffheit des mit Foraminiferenskeletten reich erfüllten und besetzten Körper aus.

Die beiden Arten der Gattung *Stannarium* unterscheiden sich dadurch, daß entweder die senkrechten Platten flügelartig frei hervorstehen, wie bei *Stannarium alatum* Hkl., oder zu einem hohlen, kelchähnlichen Körper verwachsen sind, wie bei *Stannarium concretum* Hkl.

Uebersichtlicher lassen sich die soeben aufgeführten Thatsachen in Form der folgenden, auch zum Bestimmen der verschiedenen Formen brauchbaren analytischen Tabelle znsammenstellen:

A. Xenophyophoren ohne Linellen, nicht biegsam.
  a) Einfache Körper ohne Windungen, Wülste oder Höcker.
    I. Kreisrunde bikonkave Scheiben, ohne differente Rindenschicht, Xenophyen fast nur Kieselspongiennadeln . . . . . **Psammetta** *erythrocytomorpha* Hkl.
    II. Dünne Platten mit starrer, aus fest verlöteten Xenophyen bestehender Rindenschicht **Psammina** Hkl.
      1. Die Xenophyen fast nur Foraminiferen.
        Die Rindenplatten hart und solide . . . . . *Psammina plakina* Hkl.
        Die Rindenplatte brüchig . . . . . *Psammina globigerina* Hkl.
      2. Die Xenophyen fast nur Radiolarien . . . . . *Psammina nummulina* Hkl.
  b) Unregelmäßige, klumpige Körper mit Wülsten oder Höckern.
    I. Die einzelnen Xenophyen sind von zarten Kapseln sponginähnlicher Masse umschlossen . . . . . **Cerelasma** Hkl.
      1. Zwischen den strangförmigen Windungen des kugeligen Körpers bleiben nur schmale Spalten oder Furchen . . . . . *Cerelasma gyrosphaera* Hkl.
      2. Zwischen den plattenförmigen Windungen des Körpers bleiben weitmündige, trichterförmige Gruben . . . . . *Cerelasma lamella* Hkl.
    II. Die einzelnen Xenophyen sind nicht von zarten Kapseln umschlossen
      1. Nur auf der Außenfläche der Höcker oder Windungen kommen Oeffnungen vor **Holopsamma** Carter.
        Körper mit kegelförmigen Höckern . . . . . *Holopsamma argillaceum* Hkl.
        Körper mit Windungen, zwischen welchen trichterförmige Gruben . . . . . *Holopsamma cretaceum* Hkl.
      2. An der ganzen Körperoberfläche kommen kleine Oeffnungen vor . . . . . **Psammopemma** W. Marshall.
        Die Xenophyen bestehen fast nur aus Radiolarien . . . . . *Psammopemma radiolarium* Hkl.
        Die Xenophyen bestehen fast nur aus Foraminiferen . . . . . *Psammopemma calcareum* Hkl.
B. Xenophyophoren mit Linellen in dem biegsamen Körper und Stil.
  a) Körper verzweigt mit drehrunden Aesten . . . . . **Stannoma** Hkl.
    Baumartig verzweigt mit freien, meist dichotomisch geteilten Aesten, welche nach dem Ende zu sich verschmächtigen . . . . . *St. dendroides* Hkl.
    Gleichmäßig dicke Aeste gerüstartig verbunden . . . . . *St. coralloides* Hkl.

b) Der gestielte Körper blattförmig . . . . . ***Stannophyllum*** HKL.
I. An den beiden Scheibenflächen finden sich verzweigte Verdickungsleisten.
1. Die Verdickungsleisten kommen nur dem basalen Scheibenteile zu . . . . . *St. flustraceum* HKL.
2. Die verzweigten Verdickungsleisten breiten sich über die ganze Scheibe aus.
α) Die Scheibe ist vielfach durchbrochen und am Rande ausgezackt . . . . . *St. pertusum* HKL.
β) Die Scheibe ist nicht durchbrochen oder höchstens am gelappten Rand fein durchlöchert . . . . . *St. venosum* HKL.
II. An den beiden Scheibenflächen finden sich keine verzweigten Verdickungsleisten.
1. Es ist an der mit konzentrischen Zonen versehenen Scheibe jederseits eine besondere, durch ein Linellengeflecht gestützte, festere Hautschicht vorhanden.
α) Das Linellengeflecht der Hautschicht mäßig entwickelt . . . . . *St. zonarium* HKL.
β) Das Linellengeflecht der Hautschicht ist stark und dicht ausgebildet . . . . . *St. annectens* HKL.
2. Ohne eine durch ein Linellengeflecht besonders ausgezeichnete Hautschicht.
α) Kurze, von Verbindungsknoten radiär ausgehende Linellen mäßiger Dicke . . *St. reticulatum* HKL.
β) Linellen von gewöhnlicher Form.
Linellen besonders dünn. Xenophya fast nur Radiolarien . . . . . *St. radiolarium* KKL.
Linellen von gewöhnlicher Stärke. Xenophya fast nur Foraminiferen. Scheibe sehr schlaff und weich . . . . . *St. globigerinum* HKL.
C. Von einem fächerförmigen Basalteil gehen senkrechte Platten ab . . . . . ***Stannarium*** HKL.
I. Platten frei vorstehend . . . . . *St. alatum* HKL.
II. Die Platten sind zu einem urnenähnlichen Hohlkörper verschmolzen . . . . . *St. concretum* HKL.

Hiernach beträgt die Gesamtzahl aller bekannten Xenophyophorenarten 22, welche sich auf 8 Gattungen und 2 Familien in folgender Weise verteilen:

A. **Psamminidae** (HKL.) F. E. SCH.
I. ***Psammetta*** F. E. SCH.
1. *Ps. erythrocytomorpha* F. E. SCH.
II. ***Psammina*** HKL.
1. *Ps. globigerina* HKL.
2. *Ps. plakina* HKL.
3. *Ps. nummulina* HKL.
III. ***Cerelasma*** HKL.
1. *C. gyrosphaera* HKL.
2. *C. lamellosa* HKL.
IV. ***Holopsamma*** HKL.
1. *H. cretaceum* HKL.
2. *H. argillaceum* HKL.
V. ***Psammopemma*** HKL.
1. *Ps. radiolarium* HKL.
2. *Ps. calcareum* HKL.

B. **Stannomidae** (HKL.) F. E. SCH.
I. ***Stannoma*** HKL.
1. *St. dendroides* HKL.
2. *St. coralloides* HKL.
II. ***Stannophyllum*** HKL.
1. *St. zonarium* HKL.
2. *St. radiolarium* HKL.
3. *St. pertusum* HKL.
4. *St. venosum* HKL.
5. *St. globigerinum* HKL.
6. *St. reticulatum* HKL.
7. *St. flustraceum* HKL.
8. *St. annectens* HKL.
III. ***Stannarium*** HKL.
1. *St. alatum* HKL.
2. *St. concretum* HKL.

Kap. IV. Geographische Verbreitung.

Obwohl sich aus dem spärlichen Materiale der nur von 16 Fundstellen stammenden Xenophoren noch keine weitgehenden Schlüsse hinsichtlich ihrer horizontalen und senkrechten Verbreitung werden ziehen lassen, will ich doch auch in dieser Richtung die bekannt gewordenen Thatsachen zu verwerten suchen.

Zunächst muß es auffallend erscheinen, daß bisher nur an so wenigen Stellen und überhaupt nur von dreien der zahlreichen Expeditionen, welche in den letzten Decennien den Meeresgrund abgesucht haben, Xenophyophoren gefunden sind, während doch andererseits an einigen Orten verhältnismäßig große Mengen von Individuen (oft mehrere hundert) und auch verschiedene Arten erhalten wurden.

Ich bin nicht der Ansicht, daß hieraus ohne weiteres auf ein seltenes oder ganz isoliertes Vorkommen von Angehörigen dieser Organismengruppe geschlossen werden darf, sondern glaube, daß, falls mit der nötigen Vorsicht und Ausdauer gesucht wird, sie sich als weit verbreitet und in den verschiedenen Meeren ziemlich reichlich vorhanden herausstellen würden. Begreiflich ist es, daß bei der Zartheit und bei dem mürben, leicht zerreißlichen oder bröckligen Charakter der meisten hierher gehörigen Formen sie in dem (zahlreichen Insulten allerlei Art ausgesetzten) Inhalt der Trawls oder Dredgen nur allzu leicht bis zur Unkenntlichkeit zerstört werden und sich nur selten gut und oft auch gar nicht werden erhalten haben können. Auch werden wohl oft genug die etwa gefundenen, aber in ihrem Wesen bisher noch unbekannten Bruchstücke wenig Beachtung gefunden haben.

Die folgende Tabelle giebt zunächst eine Vorstellung von der Verbreitung der 22 überhaupt bekannten Xenophyophora-Arten. Es ist hier bei jeder der in systematischer Folge aufgeführten Species die Expeditionsstation, der Fundort mit genauer Ortsbestimmung nach geographischer Breite und Länge und die Tiefe des Meeresgrundes in Meter angegeben.

	„Challenger"-Expedition			„Albatross"-Expedition			„Valdivia"-Expedition		
	Station		Tiefe in m	Station		Tiefe in m	Station		Tiefe in m
A. **Psamminidae** F. E. Sch.									
I. ***Psammetta*** F. E. Sch.									
1) *Ps. erythrocytomorpha* F. E. Sch.							250	1° 47',8 S. Br. 41° 58',8 O. L.	1668
II. ***Psammina*** Hkl.									
1) *Ps. plakina* Hkl.	331	37° 47' S. Br., 30° 20' W. L.	3138						
2) *Ps. globigerina* Hkl.	220	0° 42' S. Br., 147° 0' O. L.	2013						
3) *Ps. nummulina* Hkl.	274	7° 25' S. Br., 152° 15' W. L.	5033						
III. ***Cerelasma*** Hkl.									
1) *C. gyrosphaera* Hkl.	271	0° 33' S. Br., 151° 34 W. L.	4438						
2) *C. lamellosa* Hkl.	216 A	2° 56' N. Br., 134° 11' O. L.	3660						
IV. ***Holopsamma*** Hkl.									
1) *H. cretaceum* Hkl.	70	38° 25' N. Br., 35° 50' W. L.	3065						
2) *H. argillaceum* Hkl.	294	39° 22' S. Br., 98° 46' W. L.	4154						
V. ***Psammopemma*** Hkl.									
1) *Ps. radiolarium* Hkl.	272	3° 48' S. Br., 152° 56' W. L.	4758						
2) *Ps. calcareum* Hkl.	89	22° 18' N. Br., 22° 2' W. L.	4392						
B. **Stannomidae** F. E. Sch.									
I. ***Stannoma*** Hkl.									
1) *St. dendroides* Hkl.	271	0° 33' S. Br., 151° 34' W. L.,	4438	17	0° 50' N. Br., 137° 54' W. L.	4507			
	272	3° 48' S. Br., 152° 56' W. L.	4758	17					

	„Challenger"-Expedition			„Albatross"-Expedition			„Valdivia"-Expedition		
	Station		Tiefe in m	Station		Tiefe in m	Station		Tiefe in m
2) *St. coralloides* HKL.	271	0° 33′ S. Br., 151° 34′ W. L.,	4438	17	0° 50′ N. Br., 137° 54′ W. L.	4507			
	272	3° 48′ S. Br., 152° 56′ W. L.	4758						
II. ***Stannophyllum*** HKL.									
1) *St. zonarium* HKL.	271	0° 33′ S. Br., 151° 34′ W. L.	4438	17	0° 50′ N. Br., 137° 54′ W. L.	4507			
2) *St. radiolarium* HKL.	271	0° 33′ S. Br., 151° 34′ W. L.	4438						
3) *St. pertusum* HKL.	271	0° 33′ S. Br., 151° 34′ W. L.	4438						
4) *St. venosum* HKL.	271	0° 33′ S. Br., 151° 34′ W. L.	4438						
5) *St. globigerinum* HKL.	271	0° 33′ S. Br., 151° 34′ W. L.	4438	17	0° 50′ N. Br., 137° 54′ W. L.	4507	240	6° 12′,9 S. Br., 41° 17′,3 O. L.	2959
6) *St. reticulatum* (HKL.)	198	2° 55′ N. Br., 124° 53′ W. L.	3935						
7) *St. flustraceum* (HKL.)	241	35° 41′ N. Br., 157° 42′ O. L.	4209						
8) *St. annectens* (HKL.)	244	35° 22′ N. Br., 169° 53′ O. L.	5307						
III. ***Stannarium*** HKL.									
1) *St. alatum* HKL.	272	3° 48′ S. Br., 152 56′ W. L.	4758						
2) *St. concretum* HKL.	270	2° 34′ S. Br., 149° 9′ W. L.	5353						

Um die Uebersichtlichkeit zu erhöhen, habe ich dann noch auf der beigegebenen Erdkarte (in MERCATOR's Projektion) Taf. VIII die einzelnen Fundorte mit der Nummer der betreffenden Expedition, mit der Tiefenangabe und mit den Namen der dort gefundenen Arten versehen.

Die folgende Tabelle auf Seite 53 zeigt die Verteilung der Funde auf die drei großen Oceane, wobei die Stationen in der Reihenfolge von Nord nach Süd in jedem Ocean für sich aufgeführt sind.

Wenn nun diese Tabelle ohne weiteres erkennen läßt, daß zwar alle drei Oceane Xenophyophoren enthalten, daß aber im Atlantik (3) wie im Indik (2) nur erst an wenigen, im Pacifik dagegen an bei weitem mehr (11) Stellen Xenophyophoren gefunden sind, so beweist dies ja allerdings zur Genüge eine weite Verbreitung, kann aber nicht als Beweis dafür gelten, daß der Pacifik an und für sich reicher an diesen Organismen ist als die beiden übrigen Oceane, da ja besonders der Indik in dieser Richtung noch recht wenig durchforscht ist.

Einigermaßen auffällig muß es erscheinen, daß die Fundstellen sich vorwiegend in den tropischen Regionen finden und weder im Norden noch im Süden über den 40. Breitengrad hinausgehen. Gerade die Gegend des Aequators ist besonders bevorzugt, denn von den 16 Stationen fallen 10 zwischen den 3° N. Br. und 7° S. Br.

Auch dürfte es wohl kein bloßer Zufall sein, daß sich gerade in der Gegend des 120° bis 150° W. L. nahe beim Aequator 6 Fundstellen mit 13 verschiedenen Species befinden. Zweifellos steht diese Thatsache in direkter Beziehung zu dem Umstande, daß gerade diese Gegend, speciell die Stationen 270, 271, 272 und 274 der „Challenger"-Expedition, einen an

Atlantik					Indik					Pacifik				
Ort		Tiefe in m	Expedit.-Station	Species	Ort		Tiefe in m	Expedit. Station	Species	Ort		Tiefe in m	Expedit.-Station	Species
Breite	Länge				Breite	Länge				Breite	Länge			
38° 25′ N.	35° 50′ W.	3065	Ch. 70	*Holopsamma cretaceum* HKL.	1° 47′,8 S.	41° 58′,80.	1668	Vald. 250	*Psammetta erythrocytomorpha* F. E. SCH.	35° 41′ N.	157° 42′ O.	4209	Ch. 241	*Stannophyllum flustraceum* (HKL.)
22° 18′ N.	22° 2′ W.	4392	Ch. 89	*Psammopemma calcareum* HKL.	6° 12′,9 S.	41° 17′,30.	2959	Vald. 240	*Stannophyllum globigerinum* HKL.	35° 22′ N.	169° 53′ O.	5307	Ch. 244	*Stannophyllum annectens* HKL.
37° 47′ S.	30° 20′ W.	3138	Ch. 331	*Psammina plakina* HKL.						2° 56′ N.	134° 11′ O.	3660	Ch. 216A	*Cerelasma lamellosa* HKL.
										2° 55′ N.	124° 53′ W.	3935	Ch. 198	*Stannophyllum reticulatum* HKL.
														Stannoma dendroides HKL.
														Stannoma coralloides HKL.
										0° 50′ N.	137° 54′ W.	4507	Alb. 17.	*Stannophyllum zonarium* HKL.
														Stannophyllum globigerin. HKL.
														Cerelasma gyrosphaera HKL.
														Stannoma dendroides HKL.
														Stannoma coralloides HKL.
										0° 33′ S.	151° 34′ W.	4438	Ch. 271	*Stannophyllum zonarium* HKL.
														Stannophyllum radiolarium HKL.
														Stannophyllum pertusum HKL.
														Stannophyllum venosum HKL.
														Stannophyllum globigerin. HKL.
										0° 42′ S.	147° 0′ O.	2013	Ch. 220	*Psammina globigerina* HKL.
										2° 34′ S.	149° 9′ W.	5353	Ch. 270	*Stannarium concretum* HKL.
														Psammopemma radiolarium HKL.
														Stannoma dendroides HKL.
										3° 48′ S.	152° 56′ W.	4758	Ch. 272	*Stannoma coralloides* HKL.
														Stannarium alatum HKL.
										7° 25′ S.	152° 15′ W.	5033	Ch. 274	*Psammina nummulina* HKL.
										39° 22′ S.	98° 46′ W.	4154	Ch. 294	*Holopsamma argillaceum* HKL.

Foraminiferen und Radiolarien überreichen Schlammgrund besitzt, in welchem auch die schlammliebenden amphidiscophoren Hexactinelliden besonders gut gedeihen.

Dasselbe gilt von der Region dicht vor der ostafrikanischen Somaliküste, wo an den „Valdivia"-Stationen 240 bis 250 und in deren Nähe auf dem an Foraminiferen und Radiolarien reichen Schlammgrund neben den schlammliebenden Hexactinelliden auch die Xenophyophoren zahlreich vorkommen. Für die übrigen Fundorte lauten die Berichte der verschiedenen Expeditionen ebenfalls immer auf Schlammgrund, reich an Foraminiferen oder Radiolarien.

Was nun die Bodentiefe der verschiedenen Fundorte betrifft, so giebt die folgende Tabelle die beste Uebersicht:

Bathymetrische Verbreitung der Xenophyophoren.

Tiefe in Meter	Expedition-Station	Ort		Species
1668	Valdivia 250	1° 47',8 S. Br.	41° 58',8 O. L.	*Psammetta erythrocytomorpha* F. E. SCH.
2013	Challenger 220	0° 42' S. Br.	147° 0' O. L.	*Psammina globigerina* HKL.
2959	Valdivia 240	6° 12',9 S. Br.	41° 17',3 O. L.	*Stannophyllum globigerinum* HKL.
3065	Challenger 70	38° 25' N. Br.	35° 50' W. L.	*Holopsamma cretaceum* HKL.
3138	„ 331	37° 47' S. Br.	30° 20' W. L.	*Psammina plakina* HKL.
3660	„ 216 A	2° 56' S. Br.	134° 11' O. L.	*Cerelasma lamellosa* HKL.
3935	„ 198	2° 55' N. Br.	124° 53' W. L.	*Stannophyllum reticulatum* (HKL.)
4154	„ 294	39° 22' S. Br.	98° 46' W. L.	*Holopsamma argillaceum* HKL.
4209	„ 241	35° 41' N. Br.	157° 42' O. L.	*Stannophyllum flustraceum* (HKL.)
4392	„ 89	22° 18' N. Br.	22° 2' W. L.	*Psammopemma calcareum* HKL.
4438	„ 271	0° 33' S. Br.	151° 34' W. L.	*Stannoma dendroides* HKL. *Stannoma coralloides* HKL. *Stannophyllum zonarium* HKL. *Stannophyllum radiolarium* HKL. *Stannophyllum pertusum* HKL. *Stannophyllum venosum* HKL. *Stannophyllum globigerinum* HKL.
4507	Albatross 17	0° 50' N. Br.	137° 54' W. L.	*Stannoma dendroides* HKL. *Stannoma coralloides* HKL. *Stannophyllum zonarium* HKL. *Stannophyllum globigerinum* HKL.
4758	Challenger 272	3° 48' S. Br.	152° 56' W. L.	*Psammopemma radiolarium* HKL. *Stannoma dendroides* HKL. *Stannoma coralloides* HKL. *Stannarium alatum* HKL.
5033	„ 274	7° 25' S. Br.	152° 15' W. L.	*Psammina nummulina* HKL.
5307	„ 244	35° 41' N. Br.	157° 42' O. L.	*Stannophyllum annectens* (HKL.)
5353	„ 270	2° 34' S. Br.	149° 9' W. L.	*Stannarium concretum* HKL.

Die Fundorte sind hier nach zunehmender Tiefe geordnet und dabei neben der Expeditions-Station und deren Ort auch die an jeder Station gefundenen Species verzeichnet. Hiernach variiert also die Bodentiefe der Fundstellen von 1668 bis 5353 m oder rund 2000—5000 m.

Bevorzugt ist dabei die Region von 4000—5000 m, da hierein ziemlich die Hälfte aller Fundorte fällt, und in diesen Regionen auch mehr als $^2/_3$ aller bekannten Species vorkommen.

Eine Abhängigkeit der Verbreitung der einzelnen systematischen Abteilungen von der Bodentiefe ist nicht ersichtlich, da Vertreter ein und derselben Gattung in sehr verschiedener Tiefe vorkommen, und eine Differenz zwischen Psamminiden und Stannomiden in dieser Hinsicht nicht nachweisbar ist.

Inhaltsübersicht.

Seite

Kap. I. Geschichtliches 3
Kap. II. Beschreibung des systematisch geordneten Materiales 6
A. Psamminidae (Hkl.) F. E. Sch. 6
I. *Psammetta* F. E. Sch. 6
1. *Ps. erythrocytomorpha* F. E. Sch. 6
II. *Psammina* Hkl. 18
1. *Ps. globigerina* Hkl. 18
2. *Ps. plakina* Hkl. 20
3. *Ps. nummulina* Hkl. 20
III. *Cerelasma* Hkl. 21
1. *C. gyrospaera* Hkl. 21
2. *C. lamellosa* Hkl. 24
IV. *Holopsamma* Carter 25
1. *H. cretaceum* Hkl. 26
2. *H. argillaceum* Hkl. 27
V. *Psammopemma* W. Marshall 27
1. *Ps. radiolarium* Hkl. 27
2. *Ps. calcareum* Hkl. 28
B. Stannomidae (Hkl.) F. E. Sch. 28
I. *Stannoma* Hkl. 32
1. *St. dendroides* Hkl. 32
2. *St. coralloides* Hkl. 35
II. *Stannophyllum* Hkl. 36
1. *St. zonarium* Hkl. 37
2. *St. radiolarium* Hkl. 41
3. *St. pertusum* Hkl. 42
4. *St. venosum* Hkl. 42
5. *St. globigerinum* Hkl. 43
6. *St. reticulatum* Hkl. 44
7. *St. flustraceum* Hkl. 44
8. *St. annectens* Hkl. 45
III. *Stannarium* Hkl. 45
1. *St. alatum* Hkl. 45
2. *St. concretum* Hkl. 46
Kap. III. Systematische Uebersicht 46
Kap. IV. Geographische Verbreitung 50

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 2900

Tafel I.

Tafel I. Seite 16—17.

Psammetta erythrocytomorpha F. E. Sch. von der „Valdivia"-Station 250, vor der ostafrikanischen Küste — 1° 47′,8 S. Br. 41° 58′,8 O. L. in 1668 m Tiefe.

Fig. 1. Ein Exemplar gewöhnlicher Art in der Ansicht von oben und von der Seite. Natürliche Größe.

„ 2. Ein kleineres Exemplar, in der Mitte glatt durchschnitten, von der Schnittfläche betrachtet. Natürliche Größe.

„ 3. Ein Exemplar mittlerer Größe, von der Fläche gesehen. Natürliche Größe.

„ 4. Mehrere aus einem größeren Exemplare mit Salzsäure und Flußsäure isolierte Sterkomare, in natürlicher Größe.

„ 5, 6 und 7. Drei durch Maceration mittelst Salzsäure und Flußsäure isolierte Sterkomare, in 10-facher Vergrößerung.

„ 8. Ein zusammenhängendes Granellar, in 10-facher Vergrößerung.

„ 9. Mehrere isolierte Granellare, in natürlicher Größe.

„ 10. Ein in größerer Ausdehnung isoliertes Granellar, in 10-facher Vergrößerung.

„ 11. Schnitt aus einem unveränderten Stück, bei 65-facher Vergrößerung. Man sieht die dunkelbraunen Sterkomare, die hellgelben Granellare und die hier ausschließlich aus Kieselspongiennadeln bestehenden Xenophya, welche ein lockeres Skelettgerüst bilden.

„ 12. Einzelne durch organische Kittmasse verbundene Kieselnadeln der Xenophya. Vergrößerung 270 : 1.

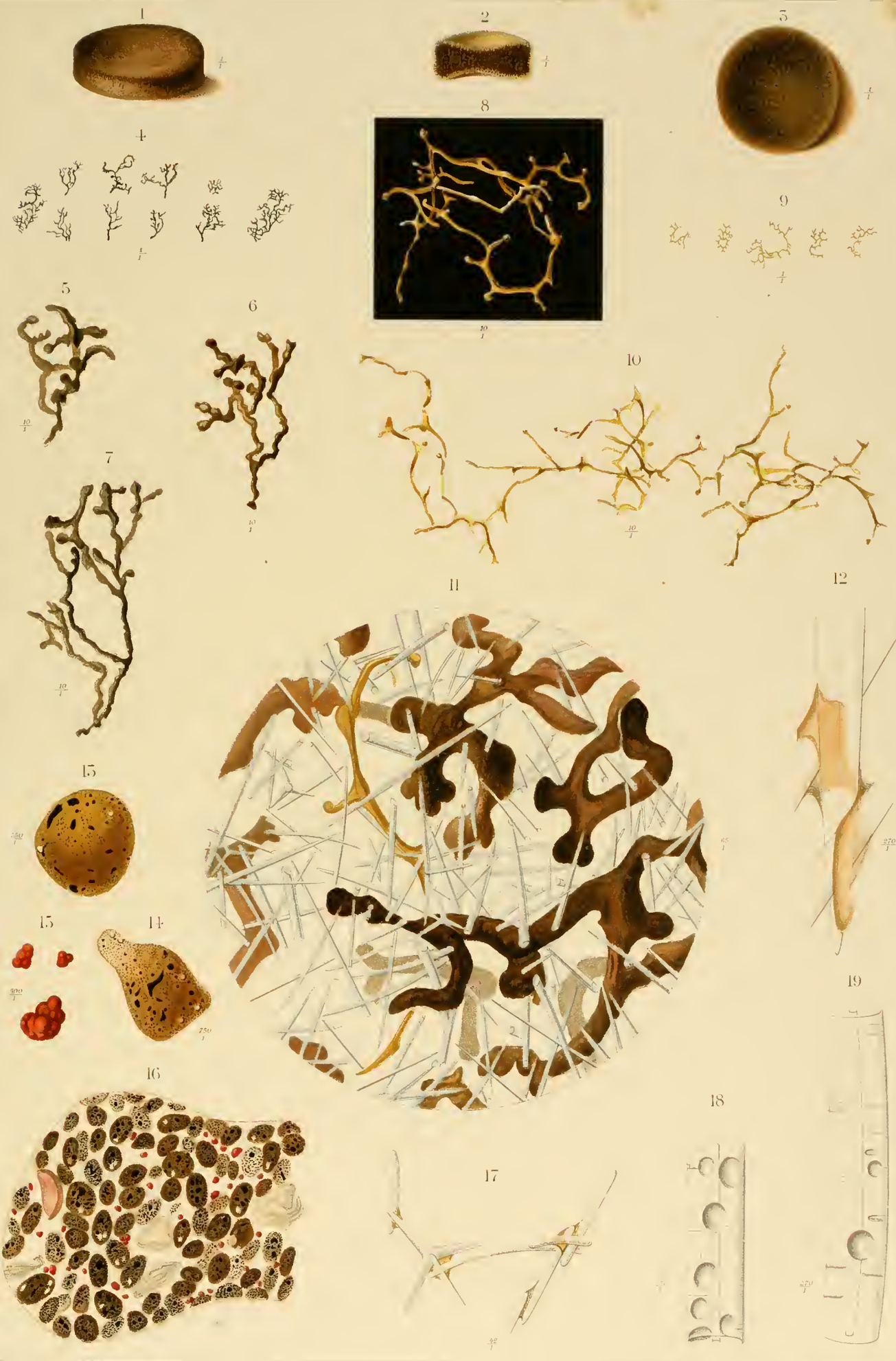
„ 13 und 14. Zwei isolierte Sterkome. Vergr. 750 : 1.

„ 15. Drei Xanthosome. Vergr. 500 : 1.

„ 16. Blindsack eines Sterkomars, gefüllt mit braunen Sterkomen, roten Xanthosomen und unverdauten Teilen der Nahrung. Vergr. 190 : 1.

„ 17. Verkittete Kieselnadeln der Xenophya. Vergr. 42 : 1.

„ 18 und 19. Zwei Kieselspongiennadeln mit radiären Bohrgängen und kugeligen Bohrlöchern, welche sich am inneren Ende der Bohrgänge finden. Vergr. 270 : 1.



Taf. I.

Psammetta erythrocytomorpha F. E. Sch.

Tafel II.

Tafel II. Seite 6—17 und 21—25.

Fig. 1—4. *Psammetta erythrocytomorpha* F. E. Sch. von Station 250 der „Valdivia"-Expedition, vor der ostafrikanischen Küste 1° 47',8 S. Br., 41° 58',8 O. L. in 1668 m Tiefe.

Fig. 5—11. *Cerelasma gyrosphaera* Hkl. von der „Challenger"-Station 271 — 0° 33' S. Br., 151° 34' W. L. — in 4438 m Tiefe.

Fig. 1. Teil eines Granellars von *Psammetta erythrocytomorpha* Hkl. Das mit Kernen und vielen Granellen durchsetzte Plasmodium zeigte am Ende des offenen Seitenastes der Röhre einen Vorstoß hyalinen Plasmas. Vergr. 100:1.

„ 2. Das Seitenastende des nämlichen, in Fig 1 dargestellten Granellarstückes, in 300-facher Vergrößerung.

„ 3. Teil eines Granellars von *Psammetta erythrocytomorpha* F. E. Sch., gefüllt mit einem von Kernen und zahlreichen Granellen durchsetzten Plamodium. Vergr. 1000:1.

„ 4. Einige der größeren Granellen aus einem Granellar von *Psammetta erythrocytomorpha* F. E. Sch.

„ 5. Schrägschnitt durch ein Granellar von *Cerelasma gyrosphaera* Hkl. In dem die Röhre nicht völlig ausfüllenden Plasmodium sind außer zahlreichen Granellen größere, und in den abgeschnürten Teilen kleinere Kerne vorhanden. Vergr. 300:1.

„ 6. Schnitt aus einer *Cerelasma gyrosphaera* Hkl. Außer den Xenophya netzförmig verbundene Sterkomare, in welchen viele Sterkome und in einigen Partien auch Granellen vorkommen. Vergr. 100:1.

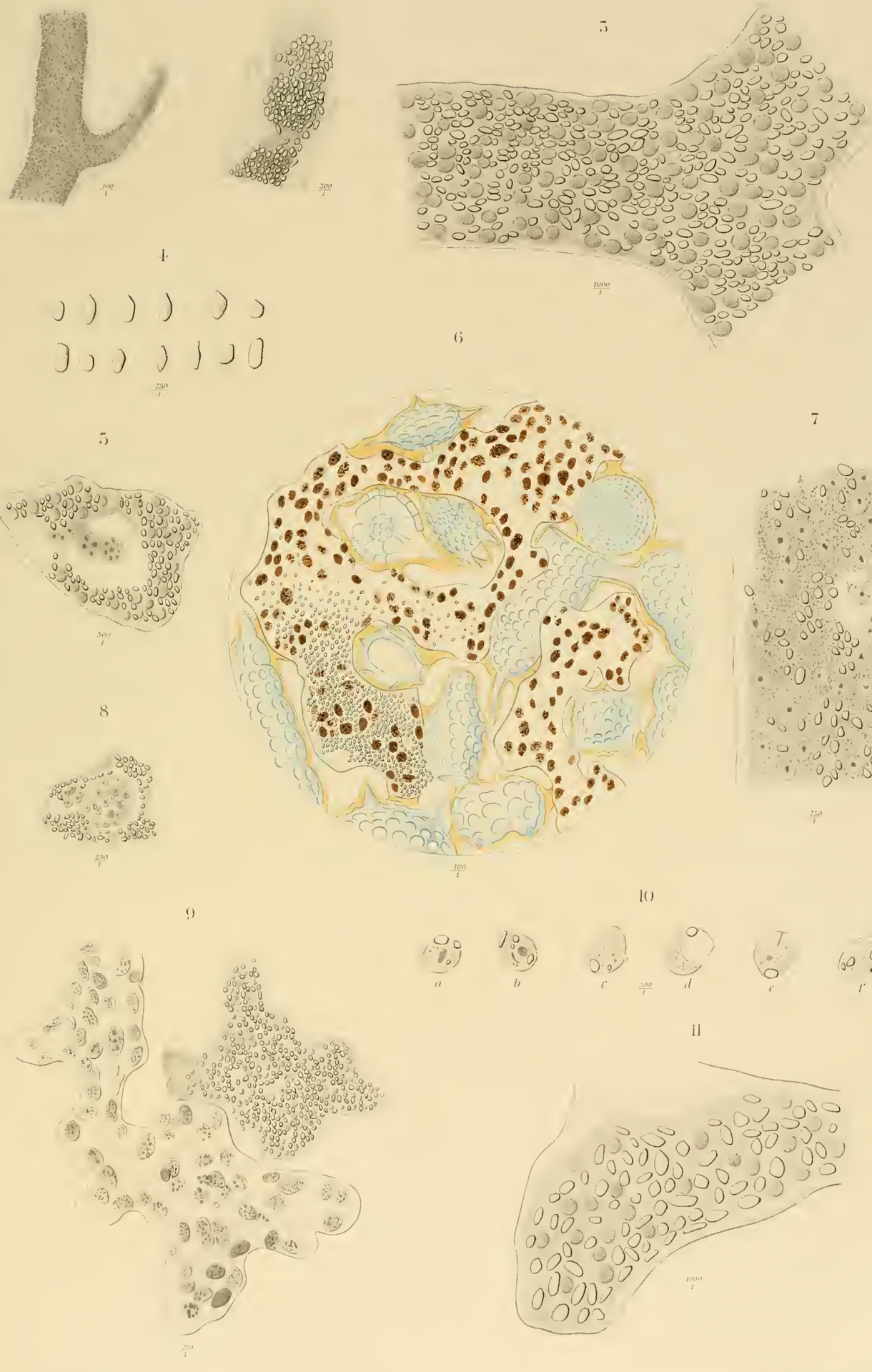
„ 7. Teil eines Granellarlängsschnittes von *Cerelasma gyrosphaera* Hkl. In dem die Röhre nicht völlig ausfüllenden Plasmodium sind außer zahlreichen Granellen viele große deutlich bläschenförmige Kerne mit centralem Karyosom zu sehen. Vergr. 750:1.

„ 8. Querschnitt eines Granellars von *Cerelasma gyrosphaera* Hkl. Das die Röhre nicht völlig ausfüllende Plasmodium enthält außer vielen Granellen, welche jedoch in dem centralen Klumpen fehlen, bläschenförmige Kerne. Vergr. 250:1.

„ 9. Teil eines Schnittes von *Cerelasma gyrosphaera* Hkl. Man sieht ein schräg getroffenes Sterkomar und ein quergetroffenes Granellar, welches von dem Plasmodium bis auf eine centrale Lücke ausgefüllt wird. Das auf der linken Seite als reine hyaline Masse erscheinende Plasma enthält viele Kerne und zahlreiche Granellen. Vergr. 270:1.

„ 10a—f. Sechs isolierte Sterkome aus *Cerelasma gyrosphaera* Hkl. Vergr. 500:1.

„ 11. Schrägschnitt durch ein Granellar von *Cerelasma gyrosphaera* Hkl. In dem die Röhre fast ausfüllenden Plasmodium sind zahlreiche Kerne und viele Granellen eingelagert. Vergr. 1000:1.



Taf. II.

Fig. 1–4. Psammetta erythrocytomorpha F. E. Sch. — Fig. 5–11. Cerelasma gyrosphaera Hkl.

Tafel III.

Tafel III. Seite 21—27.

Fig. 1. Schnitt eines Röhrenabschnittes, größtenteils erfüllt von einem netzförmigen Plasmodium mit zahlreichen Chromidien. Unten ein Haufe von Sterkomen. Aus *Cerelasma gyrosphaera* Hkl. Vergr. 450:1.

„ 2. Schnitt durch eine Partie von *Cerelasma gyrosphaera* Hkl. Röhrennetz, erfüllt von einem Plasmodium, in welchem zahlreiche bläschenförmige Kerne und Chromidien, an drei Stellen auch Haufen von Sterkomen und Granellen. Vergr. 100:1.

„ 3. Schnitt eines Röhrenabschnittes von *Cerelasma lamellosa* Hkl., durchzogen von einem Plasmodiumnetz, in welchem zahlreiche Chromidien. Vergr. 450:1.

„ 4. Ein System verzweigter leerer Röhren aus *Holopsamma cretaceum* Hkl. Vergr. 60:1

„ 5. Leere Röhren mit verbreiterten Enden zum Ansatz an Fremdkörper (Xenophya) aus *Holopsamma cretaceum* Hkl. Vergr. 240:1.

„ 6. Röhrenwerk mit schwarzen Klumpen aus einem Schnitt von *Holopsamma cretaceum* Hkl.

Fig. II.

[illegible]

Tafel IV.

Tafel IV. Seite 32—36.

Stannoma dendroides Hkl. und *coralloides* Hkl. von Station 17 der „Albatross"-Expedition 1900.

Fig. 1, 2 und 3. Verschiedene Exemplare von *Stannoma dendroides* Hkl., in Naturgröße.

„ 4a und 4b. Zwei Exemplare von *Stannoma coralloides* Hkl., in Naturgröße.

„ 5. Längsschnitt aus dem oberen Endteil eines Astes von *Stannoma dendroides* Hkl. nach Entfernung der Xenophya durch HCl und HFl. Man sieht die dunkelbraunen Sterkomare mit ihren kolbig verdickten Enden, die etwas schmäleren gelben Granellare und das Gewirr der Linellen. Vergr. 100 : 1.

„ 6. Schmale Linellen von *Stannoma dendroides* Hkl. Vergr. 450 : 1.

„ 7. Breite Linellen, zum Teil mit Hüllen von *Stannoma dendroides* Hkl. Vergr. 450 : 1.

„ 8. Teil eines Granellars von *Stannoma dendroides* Hkl., in welchem Klumpen feinkörnigen Plasmas mit hellen, bläschenförmigen Kernen, daneben Granellen und helle Klümpchen (Sporen?).

„ 9. Schnitt aus *Stannoma dendroides* Hkl. In dem Granellar Plasmodien und einzelne Zellen mit großen, bläschenförmigen Kernen. Daneben Granellen und helle Klümpchen, welche vielleicht Sporen darstellen. Unten sieht man ein Sterkome enthaltendes Röhrenstück. Vergr. 450 : 1.

„ 10. Helle Klümpchen, welche vielleicht Sporen entsprechen, aus Granellaren von *Stannoma dendroides* Hkl. Vergr. 500 : 1.

Taf. IV.

Fig. 1-3. Stannoma dendroides Hkl. — Fig. 4a u. 4b. Stannoma coralloides Hkl. Fig. 5-10. Stannoma dendroides Hkl.

Tafel V.

Tafel V. Seite 37—41.

Stannophyllum zonarium Hkl. von der Station 17 der „Albatross"-Expedition 1900.

Fig. 1. Ein kleines, wahrscheinlich junges Exemplar, in natürlicher Größe.

„ 2. Ein mittelgroßes Exemplar von häufig beobachteter Färbung. Natürliche Größe.

„ 3. Ein ungewöhnlich helles Exemplar von normaler Größe. Vergr. 1 : 1.

„ 4. Ein größeres (älteres) Exemplar mit besonders dunkler Färbung und mehreren seitlichen Faserbüscheln. Vergr. 1 : 1.

„ 5. Teil eines Querschnittes der Scheibe eines mittelgroßen *Stannophyllum zonarium* Hkl. Außer den Xenophya und den (besonders an den Rändern dicht gelagerten) Linellen sieht man Durchschnitte von Sterkomaren mit Sterkomen und Xanthosomen sowie von Granellaren, welche dicht erfüllt sind von Plasma mit Kernen und Granellen. Vergr. 120 : 1.

„ 6. Teil einer Röhre, welche erfüllt ist mit einem netzförmigen, Chromidien enthaltenden Plasmodium. Vergr. 500 : 1.

„ 7. Schnitt durch eine Röhre, welche Plasmodien und einzelne Zellen mit großen, bläschenförmigen Kernen, außerdem kleine, mit dunkelbraunen Körnchen besetzte Klümpchen und etwas größere, helle, kugelige Klümpchen enthält. Letztere sind vielleicht Sporen oder Entwickelungsstadien von solchen.

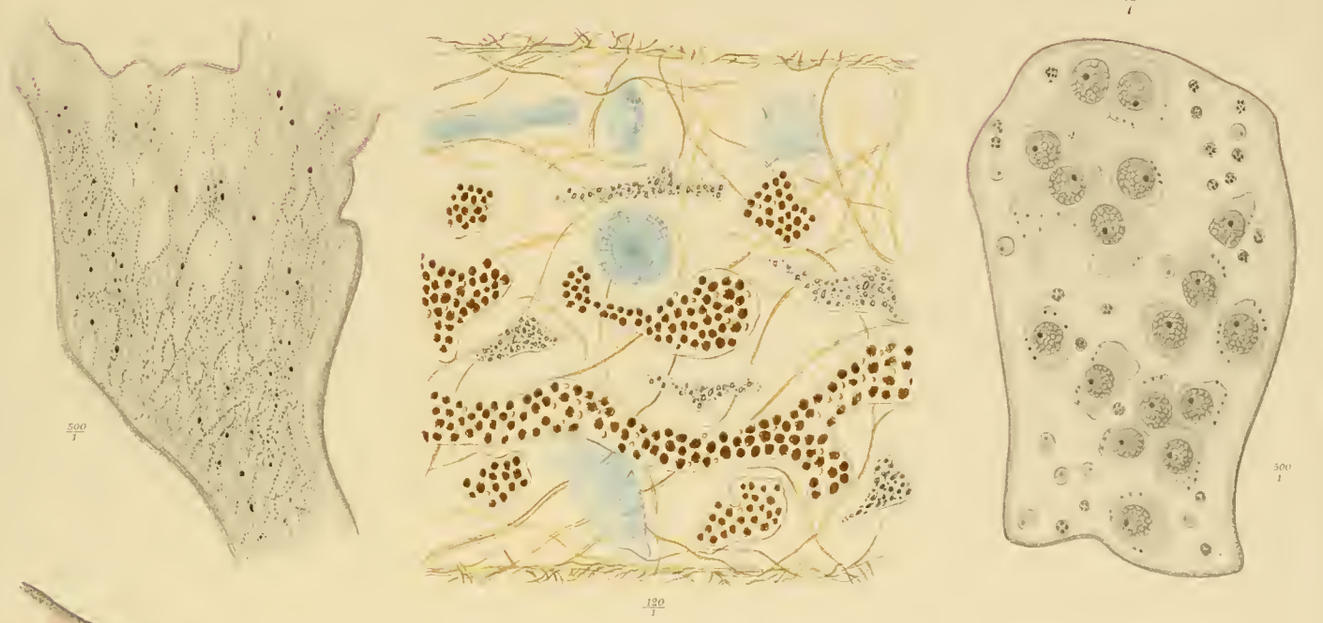
„ 8. Ein isoliertes Plasmodium mit großen bläschenförmigen Kernen. An der Oberfläche haften kleine dunkle Körnchen. Vergr. 1000 : 1.

„ 9. Teil eines Schnittes aus einem Granellar. In dem zunächst mit Azur-Eosin und darauf noch einmal mit starker Eosinlösung gefärbten Schnitt zeigen sich, eingebettet in dem rosa gefärbten Plasma, die etwas geschrumpften bläschenförmigen Kerne mit etwas exzentrischem, oft ganz an die Wand gerücktem Karyosom, ferner zahlreiche Granellen, viele braunkörnige Klümpchen und einige blau gefärbte Fremdkörper. Vergr. 500 : 1.

„ 10. Querschnitt eines Granellars, dessen Plasmodium außer gleichmäßig hyalinen dunkleren kugeligen Kernen mehrere Granellen enthält. In den mehr central gelegenen Lücken des Plasmodiums liegen helle, zum Teil bläschenförmig erscheinende rundliche Klümpchen, welche vielleicht Sporen entsprechen. Vergr. 500 : 1.

„ 11. Teil eines Längsschnittes von dem Granellar eines sehr dunklen, großen (alten) Stückes. Im Plasma sieht man außer den stark tingierten, homogenen kugeligen Kernen und den reichlich vorhandenen, aber nicht besonders großen Granellen noch zahlreiche gelbe Xanthosome. Vergr. 500 : 1.

„ 12. Teil eines Längsschnittes von dem Sterkomar desselben sehr dunklen, großen (alten) Stückes. Zwischen den Sterkomen kommen reichlich gelbe Xanthosome vor. Vergr. 500 : 1.



Taf. V
Stannophyllum zonarium Ulr.

Tafel VI.

Tafel VI. Seite 37—41 und 44.

Stannophyllum zonarium Hkl. und *St. reticulatum* (Hkl.).

Fig. 1. Schematische Darstellung der beiden Hautlagen und der dazwischenliegenden Mittelpartie mit den Sterkomaren und Granellaren eines mittelgroßen *Stannophyllum zonarium* Hkl. von der „Albatross"-Station 17, nach Entfernung der Xenophya durch HCl und HFl. Vergr. 50:1.

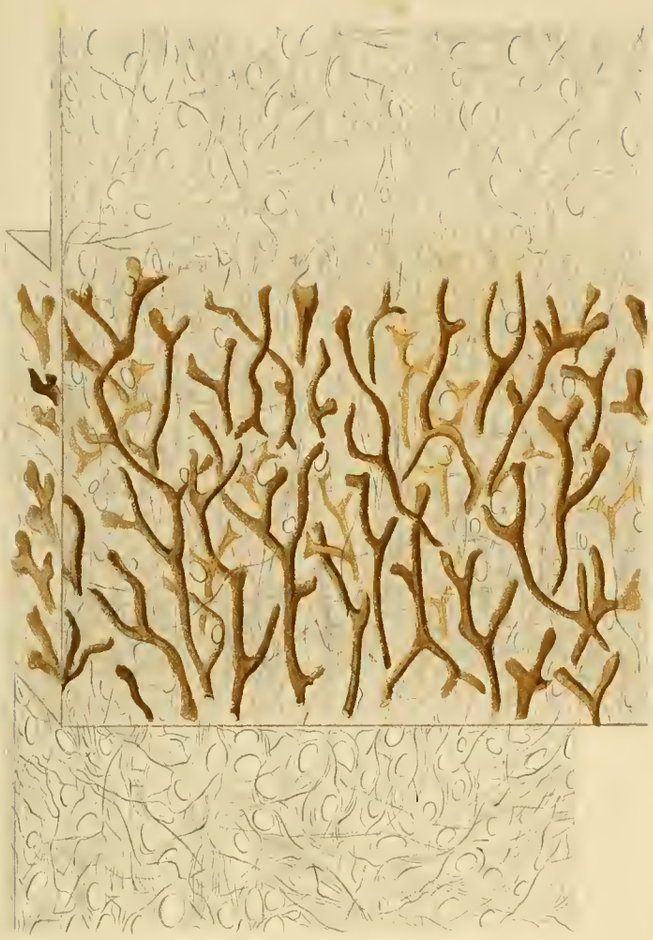
„ 2. Flächenansicht der Randpartie einer besonders dünnen Platte von *Stannophyllum zonarium* Hkl., nach Entfernung aller Xenophya durch HCl und HFl. Während das Linellensystem bis an den äußersten Rand reicht, hören hier die Sterkomare und Granellare schon etwas weiter innen auf. Etwas schematisiert. Vergr. 60:1.

„ 3. Schnitt aus dem Innern eines *Stannophyllum reticulatum* Hkl. von der „Challenger"-Expedition Station 198. Außer dem in der Längsrichtung getroffenen gegabelten Sterkomar und verschiedenen Xenophyen sieht man die bei dieser Species besonders dünnen Linellen. Vergr. 200:1.

„ 4. Linellen in Verbindung mit Xenophya (Spongienkieselnadeln) aus dem Innern von *Stannophyllum reticulatum* (Hkl.) der „Challenger"-Expedition Station 198. Die Linellen sind teilweise verästelt und durch starke trompetenförmige Endverbreiterungen beiderseits an den Nadeln befestigt. Vergr. 100:1.

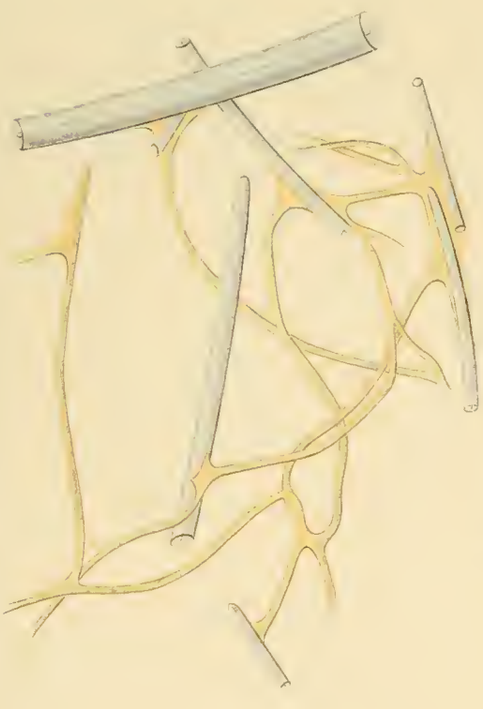
„ 5. Wenig oder gar nicht verästelte Linellen der Seitenrandpartien eines *Stannophyllum reticulatum* (Hkl.). Vergr. 100:1.

1



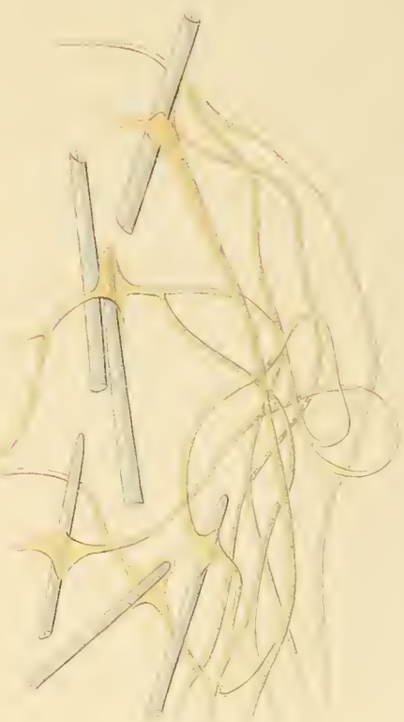
2

4



5

5



Tafel VII.

Tafel VII. Seite 41 und 43.

Stannophyllum radiolarium Hkl. und *Stannophyllum globigerinum* Hkl.

Fig. 1. Schnitt aus einem *Stannophyllum radiolarium* Hkl., zeigt ein längsgetroffenes Sterkomar und die sehr dünnen Linellen. Vergr. 200:1.

„ 2. Ein *Stannophyllum radiolarium* Hkl. von der „Valdivia"-Station 240. Naturgröße.

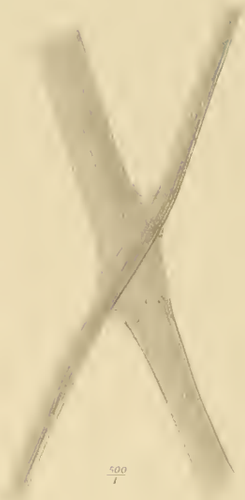
„ 3. Zwei schräg gekreuzte und verlötete Linellen mit deutlicher Längsfaserung.

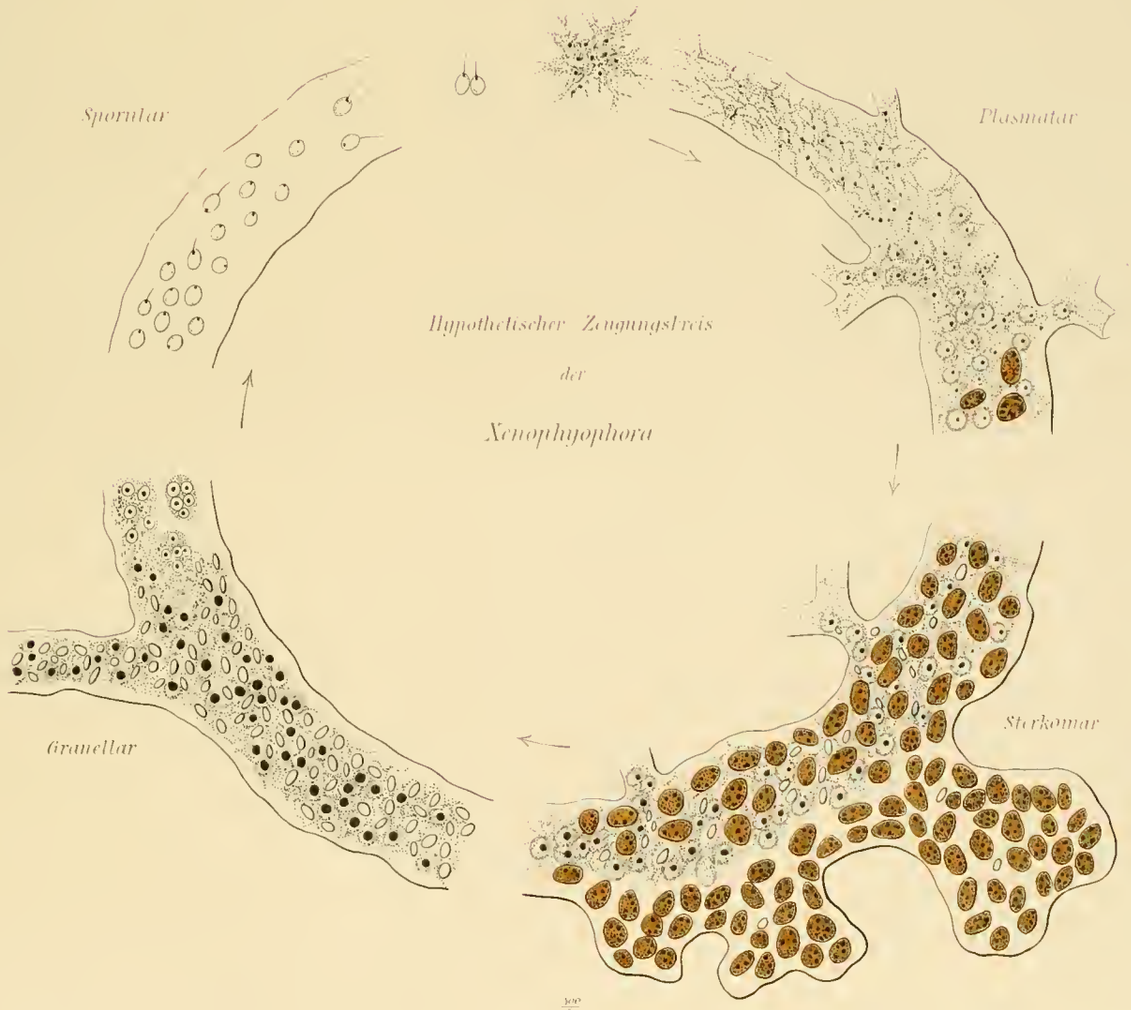
„ 4. Hypothetische und schematisierte Darstellung des Zeugungskreises einer Xenophyophore. Vergr. 400:1.

1

2

3





Taf. VII.

Fig. 1. Stannophyllum radiolarium Hkl. — Fig. 2 u. 3. Stannophyllum globigerinum Hkl.

Tafel VIII.

Tafel VIII. Seite 50—54.

Erdkarte in MERCATOR's Projektion.

Die 15 Fundorte der mit Namen bezeichneten Species sind unter Angabe der Expeditionsnummer und der gemessenen Tiefe in der Weise gekennzeichnet, daß die Zahl der an einem bestimmten Orte gefunden Xenophyophorenspecies durch die Anzahl der spitz auslaufenden Strahlen des betreffenden birn- oder sternförmigen Zeichens sofort ersichtlich ist. Für die Psamminiden sind die Zeichen schwarz, für die Stannomiden rot.

Geogr. lith. Anst. u. Steindr. v. C. L. Keller, Berlin S.

#279

WISSENSCHAFTLICHE ERGEBNISSE

DER

DEUTSCHEN TIEFSEE-EXPEDITION

AUF DEM DAMPFER „VALDIVIA“ 1898-1899

IM AUFTRAGE DES REICHSAMTES DES INNERN

HERAUSGEGEBEN VON

CARL CHUN

PROFESSOR DER ZOOLOGIE IN LEIPZIG

LEITER DER EXPEDITION.

ELFTER BAND

ERSTE LIEFERUNG

FRANZ EILHARD SCHULZE.

Die Xenophyophoren, eine besondere Gruppe der Rhizopoden.

Mit Tafel I—VIII.

JENA

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1905

Preis für Abnehmer des ganzen Werkes: 16 Mark 50 Pf.
Preis für den Einzelverkauf: 20 Mark

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition

auf dem Dampfer „Valdivia“ 1898-1899

Im Auftrage des Reichsamts des Innern

herausgegeben von

Carl Chun

Professor der Zoologie in Leipzig, Leiter der Expedition.

Es bearbeiten:

Ausrüstung der „Valdivia“: Ober-Inspektor Sachse und Inspektor Polis, Hamburg,
Reisebeschreibung: Prof. Chun, Leipzig,
Oceanographie und Maritime Meteorologie: Dr. G. Schott, Seewarte, Hamburg,
Das Wiederauffinden der Bouvet-Insel: Ober-Inspektor W. Sachse, Hamburg.
Chemie des Meerwassers: Dr. P. Schmidt, Leipzig,
Grundproben: Sir John Murray, Edinburgh, u. Dr. Philippi, Berlin,
Antarktische Geschiebe: Prof. Zirkel, Leipzig, und Dr. Reinisch, Leipzig,
Gesteinsproben: Dr. Reinisch, Leipzig,
Quantitative Planktonfänge: Dr. Apstein, Kiel,
Schliessnetzfänge: Prof. Chun, Leipzig.

Botanik.

Inselfloren (Canaren, Kerguelen, St. Paul, Neu-Amsterdam, Chagos, Seychellen): Prof. Schenck, Darmstadt (mit Benutzung der Aufzeichnungen von Prof. Schimper, Basel),
Flora der besuchten Festländer: Prof. Schenck, Darmstadt,
Kapflora: Dr. Marloth, Kapstadt,
Marines Phytoplankton (Diatomeen und Peridineen): Prof. Karsten, Bonn.
Meeresalgen: Th. Reinbold, Itzehoe.

Zoologie.

I. Protozoa

Radiolaria: Prof. Haecker, Stuttgart,
Foraminifera: F. Winter, Frankfurt a. M.,
Xenophyophora: Prof. F. E. Schulze, Berlin.

II. Coelenterata

Hexactinellida: Prof. Fr. E. Schulze, Berlin,
Monaxonia: Dr. Thiele, Berlin,
Tetraxonia: Prof. v. Lendenfeld, Prag,
Calcarea: Dr. Breitfuss, Petersburg,
Hydroidea: Prof. Will, Rostock,
Siphonophora: Prof. Chun, Leipzig,
Craspedota: Prof. Vanhoeffen, Kiel,
Acraspedota: Prof. Vanhoeffen, Kiel,
Ctenophora: Prof. Chun, Leipzig,
Alcyonaria: Prof. Kükenthal, Breslau,
Antipathidae: Dr. Schultze, Jena,
Actiniaria: Prof. Carlgren, Stockholm,
Madreporaria: Prof. von Marenzeller, Wien.

III. Echinodermata

Crinoidea: Prof. Döderlein, Strassburg,
Echinoidea: Prof. Döderlein, Strassburg,
Anatomie des Palaeopneustes: Dr. Wagner, Dresden,
Asteroidea: Prof. Ludwig, Bonn,
Holothurioidea: Prof. Ludwig, Bonn,
Ophiuroidea: Prof. zur Strassen, Leipzig.

IV. Vermes

Turbellaria Acoela: Prof. Böhmig, Graz,
Polyclades: Dr. von Stummer, Graz,
Nemertini: Prof. Bürger, Santiago de Chile,
Cestodes: Prof. Braun, Königsberg,
Trematodes: Prof. Braun, Königsberg,
Frei lebende Nematoden: Prof. zur Strassen, Leipzig,
Chaetognatha: Dr. Krumbach, Breslau,
Gephyrea: Prof. Spengel, Giessen,
Gephyreenlarven: Prof. Schauinsland, Bremen,
Priapulus: Prof. Schauinsland, Bremen,
Oligochaetae: Dr. Michaelsen, Hamburg,
Annelides: Prof. Ehlers, Göttingen,
Pelagische Anneliden: Dr. Reibisch, Kiel,
Annelidenlarven: Dr. Woltereck, Leipzig,
Brachiopoda: Prof. Blochmann, Tübingen,
Bryozoa: Dr. Braem, Berlin.

V. Arthropoda

Cirripedia: Dr. Weltner, Berlin,
Rhizocephala: Prof. Fraisse, Jena,
Copepoda: Dr. Steuer, Triest,
Ostracoda: Prof. Müller, Greifswald,
Isopoda: Prof. zur Strassen, Leipzig,
Bopyridae: Prof. Fraisse, Jena,
Cymothoidae: Prof. Fraisse, Jena,
Amphipoda: Dr. Woltereck, Leipzig,
Leptostraca: Dr. Thiele, Berlin,
Stomatopoda: Dr. Jurich, Leipzig,
Cumacea: Dr. Zimmer, Breslau,
Sergestidae: Dr. Jllig, Leipzig,
Schizopoda: Dr. Jllig, Leipzig,
Macrura: Prof. Pfeffer, Hamburg,
Anomura: Dr. Doflein, München,
Brachyura: Dr. Doflein, München,
Dekapodenlarven: Dr. Zimmer, Breslau,
Augen der Dekapoden: Dr. Reinh. Dohrn, Neapel.
Pantopoda: Prof. Möbius, Berlin,
Landarthropoden der antarktischen Inseln: Dr. Enderlein, Berlin.

VI. Mollusca

Lamellibranchiata: Dr. Thiele, Berlin,
Neomenia: Dr. Thiele, Berlin,
Scaphopoda: Prof. Plate, Berlin,
Placophora: Dr. Thiele, Berlin,
Prosobranchiata: Prof. v. Martens u. Dr. Thiele, Berlin.
Gasteropodenlarven: Prof. Simroth, Leipzig,
Heteropoda: Dr. Brüel, Halle a. S.
Pteropoda: Dr. Meisenheimer, Marburg.
Cephalopoda: Prof. Chun, Leipzig.

VII. Tunicata

Appendiculariae: Dr. Lohmann, Kiel.
Monascidiae: Dr. Michaelsen, Hamburg,
Synascidiae: Dr. Hartmeyer, Berlin,
Pyrosomata: Prof. Seeliger, Rostock,
Salpae: Dr. Apstein, Kiel,
Doliolidae: Dr. Neumann, Leipzig.

VIII. Vertebrata

Amphioxides: Dr. Goldschmidt, München,
Tiefseefische: Prof. Brauer, Marburg,
Küstenfische:
Südhäring: Prof. Heincke, Helgoland,
Anat. d. Riesenschildkröten: Dr. Schacht, Hamburg,
Luftsäcke der Albatrosse: Dr. Ulrich, Liegnitz.
Vögel: Prof. Reichenow, Berlin.

Fortsetzung auf Seite 8 des Umschlags.

Fortsetzung von Seite 2 des Umschlags.

Bisher liegt vor:

Band I. Vollständig. Inhalt:

Oceanographie und maritime Meteorologie. Im Auftrage des Reichs-Marine-Amts bearbeitet von **Dr. Gerhard Schott,** Assistent bei der deutschen Seewarte in Hamburg, Mitglied der Expedition. Mit einem Atlas von 40 Tafeln (Karten, Profilen, Maschinenzeichnungen u. s. w.), 26 Tafeln (Temperatur-Diagrammen) und mit 35 Figuren im Text. Preis für Text und Atlas: 120 Mark.

Bei der Bearbeitung der Oceanographie und maritimen Meteorologie sind vorwiegend zwei Gesichtspunkte, nämlich der geographische und der biologische berücksichtigt worden. Um einen sowohl für die Geographie wie für die Biologie nutzbaren Einblick in die physikalischen Verhältnisse der Tiefsee zu gewinnen, wurde die Darstellung nicht auf die „Valdivia"-Messungen beschränkt, sondern auf das gesamte bis jetzt vorliegende Beobachtungsmaterial ausgedehnt. In gewisser Hinsicht wird hier eine Monographie des Atlantischen und Indischen Oceans geboten, welche ihren Schwerpunkt in die zahlreichen konstruktiven Karten und Profile legt.

Band III. Vollständig. Inhalt:

Lfg. 1. **Prof. Dr. Ernst Vanhöffen,** Die acraspeden Medusen der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899. Mit Tafel I—VIII. — Die craspedoten Medusen der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899. I. Trachymedusen. Mit Tafel IX—XII. Einzelpreis: 32,— M., Vorzugspreis f. Abnehmer des ganzen Werkes: 25,— M.

„ 2. **Dr. phil. L. S. Schultze,** Die Antipatharien der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899. Mit Tafel XIII und XIV und 4 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 5,— M., Vorzugspreis: 4,— M.

„ 3. **Dr. phil. Paul Schacht,** Beiträge zur Kenntnis der auf den Seychellen lebenden Elefanten-Schildkröten. Mit Tafel XV—XXI. Einzelpreis: 16,— M., Vorzugspreis: 13,— M.

„ 4. **Dr. W. Michaelsen,** Die Oligochäten der deutschen Tiefsee-Expedition nebst Erörterung der Terricolenfauna oceanischer Inseln, insbesondere der Inseln des subantarktischen Meeres. Mit Tafel XXII und 1 geographischen Skizze. Einzelpreis: 4,— M., Vorzugspreis: 3,50 M.

„ 5. **Joh. Thiele,** Proneomenia Valdiviae n. sp. Mit Tafel XXIII. Einzelpreis: 3,— M., Vorzugspreis: 2,50 M.

„ 6. **K. Möbius,** Die Pantopoden der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899. Mit Tafel XXIV—XXX. Einzelpreis: 16,— M., Vorzugspreis: 12,50 M.

„ 7. **Dr. Günther Enderlein,** Die Landarthropoden der von der Tiefsee-Expedition besuchten antarktischen Inseln. I. Die Insekten und Arachnoideen der Kerguelen. II. Die Landarthropoden der antarktischen Inseln St. Paul und Neu-Amsterdam. Mit 10 Tafeln u. 6 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 17 M., Vorzugspreis: 15 M.

Band IV. Vollständig. Inhalt:

Hexactinellidae. Bearbeitet von **Fr. E. Schulze,** Professor in Berlin. Mit einem Atlas von 52 Tafeln. Preis: 120 Mark.

Von **Band V** liegt vor:

Lfg. 1. **Johannes Wagner,** Anatomie des Palaeopneustes niasicus. Mit 8 Tafeln und 8 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 20 M., Vorzugspreis: 17 M.

Band VI. Vollständig. Inhalt:

Brachyura. Bearbeitet von **Dr. Franz Doflein,** Privatdozent an der Universität München, II. Konservator der zoologischen Staatssammlung. Mit 58 Tafeln, einer Texttafel und 68 Figuren und Karten im Text. Preis: 120 Mark.

Band VII. Vollständig. Inhalt:

Lfg. 1. **v. Martens und Thiele,** Die beschalten Gastropoden der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899. A. Systematisch-geographischer Teil. Von Prof. v. Martens. B. Anatomisch-systematische Untersuchungen einiger Gastropoden. Von Joh. Thiele. Mit 9 Tafeln und 1 Abbildung im Text. Einzelpreis: 32 M., Vorzugspreis: 26 M.

„ 2. **Dr. W. Michaelsen,** Die stolidobranchiaten Ascidien der deutschen Tiefsee-Expedition. Mit 4 Tafeln. Einzelpreis: 13 M., Vorzugspreis: 11 M.

„ 3. **Dr. Emil von Marenzeller,** Steinkorallen. Mit 5 Tafeln. Einzelpreis: 16 M., Vorzugspreis: 12 M.

„ 4. **Franz Ulrich,** Zur Kenntnis der Luftsäcke bei Diomedea exulans und Diomedea fuliginosa. Mit 4 Tafeln. Einzelpreis: 9 M., Vorzugspreis: 7,50 M.

„ 5. **Ant. Reichenow,** Uebersicht der auf der deutschen Tiefsee-Expedition gesammelten Vögel. Mit 2 Tafeln. Preis: 4 M.

„ 6. **Bruno Jurich,** Die Stomatopoden der deutschen Tiefsee-Expedition. Mit 6 Tafeln. Preis: 13 Mark.

Von **Band VIII** liegt vor:

Lfg. 1. **Joh. Thiele,** Die Leptostraken. Mit 4 Tafeln. Preis: 8 M. 50 Pf.

Von **Band X** liegt vor:

Lfg. 1. **Kapitän W. Sachse,** Das Wiederauffinden der Bouvet-Insel durch die deutsche Tiefsee-Expedition. Mit 9 Tafeln und 1 Abbildung im Text. Einzelpreis: 18 M., Vorzugspreis: 16 M.

„ 2. **F. Zirkel und R. Reinisch,** Petrographie. I. Untersuchung des vor Enderby-Land gedredschten Gesteinsmaterials. Mit 1 Tafel und 6 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 3 M., Vorzugspreis: 2 M. 25 Pf.

Da die Anschaffung des ganzen umfangreichen Unternehmens in manchen Fällen wohl nur Bibliotheken möglich sein wird, so ist eine jede Abteilung einzeln käuflich, um auf diese Weise jedem Forscher zu ermöglichen, diejenigen Teile des Unternehmens zu erwerben, deren Besitz ihm erwünscht ist. Der Preis der einzelnen Hefte ist indessen ein höherer als der Vorzugspreis, welcher den Käufern des ganzen Unternehmens eingeräumt wird.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Vor kurzem erschien:

DIE INLANDSTÄMME
DER
MALAYISCHEN HALBINSEL

WISSENSCHAFTLICHE ERGEBNISSE EINER REISE DURCH DIE VEREINIGTEN MALAYISCHEN STAATEN

VON

Dr. RUDOLF MARTIN,

A. O. PROFESSOR DER ANTHROPOLOGIE UND DIREKTOR DES ANTHROPOLOGISCHEN INSTITUTES DER UNIVERSITÄT ZÜRICH

MIT 137 TEXTABBILDUNGEN, 26 TAFELN UND 1 KARTE

PREIS: 60 MARK

Die in diesem Werke enthaltene monographische Bearbeitung der Inlandstämme der Malayischen Halbinsel ist das Ergebnis einer im Frühjahr und Sommer 1897 zum Studium dieser Varietäten unternommenen Reise durch die Vereinigten Malayischen Staaten.

Aber nicht nur die eigenen Ergebnisse bietet der Verfasser, sondern er war auch bestrebt, dieselben durch Einarbeitung der ausgedehnten, weitschichtigen und zum Teil schwer zugänglichen Literatur zu vertiefen, um dadurch ein möglichst vollständiges und klares Bild der bis dahin so verworrenen anthropologischen Verhältnisse der Malayischen Halbinsel zu gewinnen. So dürfte die vorliegende Monographie ein vollständiges Bild unseres gegenwärtigen Wissens über die Inlandstämme der Halbinsel darstellen.

Das ganze Werk zerfällt in vier Abschnitte. Der erste behandelt die Geographie und Geschichte der Malayischen Staaten; er hat den speziellen Zweck, das gesamte Milieu zu schildern, aus welchem heraus die spezifischen Lebensformen der Inlandstämme verstanden werden können. Das historische Kapitel wurde von dem Verfasser hauptsächlich deshalb geschrieben, um den Nachweis zu erbringen, daß die Inlandstämme erst spät in den Gesichtskreis anderer Völker traten und daß Mischungen mit fremden Kolonisten nur in sehr beschränktem Grade stattgefunden haben können. Das Kapitel über die historische und politische Entwickelung der Malayischen Staaten, die auf dem Kontinent noch fast ganz unbekannt sind, dürfte bei der heutigen politischen Lage in Ostasien auch weitere Kreise interessieren.

Der zweite physisch-anthropologische Teil behandelt die körperliche Beschaffenheit der genannten Stämme, besonders der primitiven kymotrichen Senoi und zwar sowohl nach den Beobachtungen des Verfassers an Lebenden, als nach eingehenden Untersuchungen an Skeleten. Dabei werden auch eine Reihe prinzipieller Fragen, die heute mitten in der anthropologischen Diskussion stehen, erörtert.

In dem dritten ergologischen Abschnitt ist die Gesamtheit der materiellen und geistigen Kultur zur Darstellung gelangt.

Dieser Teil des Werkes dürfte gerade für weitere wissenschaftliche Kreise von hohem Interesse sein, da eine zusammenfassende Darstellung der Kulturverhältnisse der genannten Stämme bis heute noch nicht vorhanden ist.

Ein letzter, vierter Teil sucht die genetischen Beziehungen der Inlandstämme unter sich und zu benachbarten Varietäten aufzudecken.

Die reproduzierten Typen- und Landschaftsbilder sind ohne Ausnahme nach eigenen photographischen Aufnahmen des Verfassers hergestellt und sämtliche Photographien ohne Retouche reproduziert.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena — 2900